

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18,
(part. adres: Hooge Rijn dijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Prof. Dr. H. G. Bungenberg de Jong, Dr. R. T. A. Mees,
Dr. J. W. Terwen en Ir. F. G. Waller.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695,
postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aanbieden betrekkingen, werk, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Prof. Dr. H. I. Waterman, Mej. Ir. C. G. H. Max en Ir. J. J. Leendertse, Bereiding uit rubber van plastische massa, die geschikt is voor de vervaardiging van lagen en draad. — Drs. N. A. Brunt, De scheikunde in het middelbaar onderwijs. — Dr. P. van Campen, Samenstelling en eigenschappen van klei. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Aan Candidaat-leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Volgens de Statuten kunnen nieuwe leden eerst 2 maanden na hun candidaatstelling als zoodanig worden aangenomen. Het is daarom wenschelijk, dat zij, die voornemens zijn, met ingang van het nieuwe vereenigingsjaar lid te worden, zich vóór 1 November a.s. door 2 gewone leden laten voordragen. Formulieren hiervoor zijn bij den Secretaris verkrijgbaar.

Het mag wel overbodig heeten, te wijzen op het groote belang, dat alle chemici er bij hebben, lid te zijn van de Nederlandsche Chemische Vereeniging. Voor wie dit belang nog niet mochten inzien, is in de dit jaar verschenen ledenlijst een blaadje gelegd, dat alle gegevens omtrent de Vereeniging bevat en dat ieder lid wel aan hem bekende chemici, niet-leden, met een warme, mondelinge aanbeveling ter inzage zal willen geven. Afzonderlijke exemplaren worden door den Secretaris op aanvraag gaarne aan leden en candidaat-leden toegezonden. Vooral docenten en assistenten aan Universiteiten en Hoogeschoolen, die veel met aankomende chemici in aanraking komen, worden op dit propagandamateriaal opmerkzaam gemaakt.

De eerste lijst van hen, die met ingang van 1 Januari 1935 lid wenschen te worden, zal in het Chemisch Weekblad van 3 November a.s. worden bekend gemaakt.

De Uitgever heeft zich bereid verklaard, aan allen, die zich thans voor het lidmaatschap opgeven, de van 1 November tot 1 Januari a.s. verschijnende nummers van het Chemisch Weekblad gratis toe te zenden.

* * *

Candidaat-lid:

Ir. A. L. S. Bär, i.i., Wageningen, Diedenweg 72, ass. lab. phys. en kolloïdchemie; voorgesteld door Dr. H. J. C. Tendeloo te Wageningen en Dr. C. A. Nierstrasz te Utrecht.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

- Blz. 47: Horst (Mej. Dr. Ir. M. G. ter), Cambridge (England), 124 Huntingdon Road, Ramsay Mem. Fellowship.
„ 54: Küchlin (Dr. Ir. A. Th.), den Haag, Koninginnegracht 45.
„ 64: Palm (Ir. J. H.), Delft, Phoenixstraat 31, assistent b. d. metallographie.
„ 66: Postma (Dr. J.), Assen, Beilerstraat 97, leeraar gymnasium, tijdelijk leeraar R.H.B.S. te Utrecht.

„ 69: Ruyssen (Dr. R. G.), Gentbrugge (bij Gent), Brusselsche Steenweg 531.

„ 76: Talen (Dr. H. W.), Breda, Rustlandstraat 17.

Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*,
Burgem. de Raadtsingel 23f, Dordrecht,
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

Aangeboden betrekkingen, werk, enz.

Met ingang van een nader te bepalen datum is te vervullen de betrekking van Directeur van den Keuringsdienst van Waren voor het gebied 's-Gravenhage.

Wedde volgens de thans geldende salarisregeling f 8000.— tot f 9000.— (5 tweejaarlijksche verhoogingen), verminderd met een salariskorting van ongeveer 3 1/2 % en de pensioensbijdragen.

Sollicitaties op zegel vóór 1 November 1934 te richten tot Burgemeester en Wethouders. Persoonlijke bezoeken alleen na oproeping.

* * *

Men vraagt een chemicus, praktisch op de hoogte met de fabricage van bloedalbumine voor lijmdeleinden. Zie verder de advertentie in No. 40.

* * *

In het jaar 1935 zal voor een bioloog (in den ruimsten zin van het woord, dus een morpholoog of physioloog, een zooloog, botanicus, medicus of pharmacoloog), de gelegenheid bestaan met vergoeding van Regeeringswege gedurende anderhalve maand gebruik te maken van de Nederlandsche werktafel in het Zoologisch Station te Napels, voor het doen van wetenschappelijke onderzoekingen.

Zij die hiervoor in aanmerking wenschen te komen, gelieven zich voor 20 Nov. 1934 aan te melden bij een der leden der Napels Commissie, de hoogleraren Jordan, Kluyver, Nierstrasz, van Rijnberk, Van Wijhe of Schoute (secretaris, Zuiderpark 2, na 1 Nov. Schuitendiep 15b, Groningen) met opgave van den tijd gedurende welken zij te Napels zouden wenschen te werken en van de onderwerpen, die zij zich voorstellen te bestudeeren.

Gevraagde betrekkingen*) (plaatsing gratis voor leden).

No. 148. Scheik. ing., diploma Delft, met 9-jarige bedrijfservaring op verschillend gebied, met uitstekende getuigschriften en prima referenties, zoekt andere betrekking.

No. 243. Chem. drs. met goede talenkennis, bekend met geneesmiddelfabricage en bacteriologie, zoekt betrekking.

No. 244. Scheikundig ingenieur, in bezit van laboratorium, verricht analyses, ook elementairanalyses; tevens research-werk en literatuur-recherches.

No. 255. Scheikundig ingenieur met diploma Delft 1933 zoekt een betrekking (eventueel in het buitenland).

No. 257. Scheikundig ingenieur zoekt werkkring, heeft langjarige ervaring in Java-suikerindustrie, rijstpellerijbedrijf, fabricage vezelproducten, bezit belangrijk octrooi (vezel, bouwplaten) en kennis waterdichtheid.

*) Brieven te richten tot de Redactie, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18 (met ingesloten porto voor doorzending).

678.78

BEREIDING UIT RUBBER VAN PLASTISCHE MASSA, DIE GESCHIKT IS VOOR DE VERVAARDIGING VAN LAGEN EN DRAAD

door

H. I. WATERMAN, C. G. H. MAX en J. J. LEENDERTSE*

De hierin beschreven methode van werken heeft betrekking op de bereiding van plastische materialen met de in den titel genoemde eigenschappen, uit rubber, door hierop onder gebruikmaking van oplosmiddelen chloorwaterstofgas te laten inwerken.

Het is ons gebleken, dat zoutzuur aan de rubber kan worden vastgelegd onder dusdanige omstandigheden, dat er producten ontstaan, geschikt voor de fabricage van films en van draden bruikbaar in de textielindustrie. Deze omstandigheden kunnen zoo zijn, dat de werkwijze ook technisch uitvoerbaar wordt.

Bereiding en toepassing (zij het ook niet steeds voor de hier aangegeven doeleinden) van gechloreerde rubber is reeds lang bekend¹⁾. Het bezwaar van producten als tornesiet, dat o.a. toepassing vindt in de verfindustrie, is, uit het standpunt van rubber-interessenten bezien, dat dit product te veel chloor bevat (ca. 2/3 van zijn gewicht²⁾). Additie van HCl aan rubber is evenzoo reeds lang in de organisch-chemische literatuur bekend, o. a. door de onderzoeken van Weber³⁾ en Harries⁴⁾. Ook in de octrooiliteratuur vindt men aanwijzingen, dat men in dezelfde richting heeft gewerkt als de schrijvers van dit artikel⁵⁾, die zich eveneens hebben bezig gehouden met een soortgelijke additie, waarbij echter in belangrijke punten wordt afgeweken van de door Weber en Harries c.s. beschreven methoden. Beide onderzoekers bereiden het additieproduct van HCl aan rubber, door zoutzuurgas te leiden in een oplossing van rubber in chloroform onder afkoeling tot een temperatuur lager dan 10° C. (Weber). Het additieproduct, dat in het volgende HCl-rubber zal worden genoemd, wordt afgescheiden door uitgieten van het reactieproduct in alcohol, waarin de HCl-rubber onoplosbaar is en direct neerslaat. Weber en Harries hebben echter op dusdanige wijze gewerkt, dat hun methoden van werken niet voor technische uitvoering vatbaar zijn. Het belangrijkste bezwaar berust op het gebruik van zeer verdunde oplossingen; zoo gaat Harries uit van een zeer laag geconcentreerde rubberoplossing in benzeen, die hij omzet in een chloroformoplossing; deze krijgt hij echter niet geconcentreerder dan ruim 30%-ig (1 kg rubber op niet minder dan 20 l chloroform). Daarenboven spreekt hij nog in dit geval van een suspensie

en niet van een oplossing. Bij het naderen van dergelijke methoden hebben wij geconstateerd, dat het inderdaad onmogelijk is om aldus sterk geconcentreerde rubberoplossingen te bereiden. Dit laatste is buitengewoon te betreuren, daar we in de HCl-rubber een product bezitten, dat in aanmerking komt voor allerlei technische toepassingen, zooals b.v. voor de fabricage van films⁶⁾.

Wij stelden er om economische redenen prijs op om uit te gaan van meer geconcentreerde oplossingen en dit kan verwezenlijkt worden door de rubber, alvorens deze op te lossen, aan een plastificeringsproces te onderwerpen⁷⁾.

Bereiding van het product. Als oplosmiddelen voor de rubber werden in beschouwing genomen tetrachloorkoolstof en benzeen. Onder de door ons gebruikte omstandigheden gaf CCl₄ geen bevredigend resultaat. Voor de proeven met CCl₄ als oplosmiddel werd gebruikt een 0.5-1%-ige oplossing van ongeplastificeerde rubber. Zoowel bij hoge temperatuur (72-77° C.) als bij lage temperatuur (0-1° C.) werd de additie uitgevoerd. In alle gevallen was echter de hoeveelheid onomgezette rubber groot. Wel gaf de lage temperatuur een veel betere opbrengst dan de hoge, wat ook te verwachten was (in het eerste geval bevatte het reactieproduct 13.7% chloor, in het tweede 1.4%). Ook toevoeging van AlCl₃ als katalysator bij 0-1° C., had eerder een ongunstig resultaat op de additiereactie.

Echter, bij gebruik van benzeen als oplosmiddel werd ook met een 2%-ige ongeplastificeerde rubberoplossing een vrijwel 100%-ige omzetting verkregen in HCl-rubber (met empirische samenstelling C₅H₉Cl) bij een reactietemperatuur van 16.5-19° C. Soortgelijke resultaten werden ook gevonden met de meer geconcentreerde oplossingen, verkregen door oplossen van geplastificeerde rubber. Het gebruik van geplastificeerde rubber maakte het mogelijk, met 10%-ige of sterkere rubberoplossingen te werken.

De uitvoering van de proeven was steeds dezelfde. De onder koken met terugvloeiende opgeloste al of niet geplastificeerde crêpe-rubber werd aan een behandeling met zoutzuurgas onderworpen, door in de oplossing, door zwavelzuur gedroogd HCl te leiden tot verzadiging. Hierna bleef het totale mengsel 16 uur staan, waarna verdere verwerking plaats had. Het reactieproduct kon evenals in de literatuur is opgegeven, worden opgewerkt door uitgieten in alcohol onder roeren, affiltreren, uitwassen en ten slotte drogen bij lage temperatuur in vacuum.

Eigenschappen en gebruik van HCl-rubber. De aldus bereide HCl-rubber bleek geschikt voor het maken van films en voor de verspinning tot draden. De films werden vervaardigd door het uitstrijken van een onder druk gefiltreerde sterk viskeuze oplossing van HCl-rubber in chloroform. Het uitstrijken geschiedde op een plaat van spiegelglas bij gewone temperatuur, het oplosmiddel verdampte

¹⁾ H. P. Stevens and M. B. Donald, Rubber in Chemical Engineering, London 1933; p. 40: Chlorinated rubber.

²⁾ J. C. Fol en A. B. Bijl, Chem. Weekblad 29, 162 (1932).

³⁾ C. O. Weber, Ber. 33, 779 (1900).

⁴⁾ C. Harries. Natürliche und künstliche Kautschukarten, Berlin 1919, 17; C. Harries & E. Fonrobert, Ber. 46, 736 (1913), Ann. 406, 201 (1914).

⁵⁾ Zie b.v. U. S. Patent 1.627.725, 1.841.295, 1.852.294, 1.773.101, Ned. octrooiaanvraag 64.415.

⁶⁾ H. R. Thies and A. M. Clifford, Ind. Eng. Chem. 26, 134 (1934).

⁷⁾ Wij danken den Rijksrubberdienst te Delft voor de beschikbaarstelling van monsters geplastificeerde rubber.

aanvankelijk bij kamertemperatuur aan de lucht en later bij 45—50°. Het uiterlijk van de films was glanzend, helder, doorzichtig, terwijl het materiaal zacht zijdeachtig aanvoelde. Eenige voorloopige proeven werden genomen betreffende trekvastheid en rek, die ook gunstig bleken. Natuurlijk kan men deze films ook maken onder toevoeging van de z.g. „weekmakingsmiddelen”. In het algemeen verzwakten deze de film en vergrooten den rek. Door de toevoeging van weekmakingsmiddelen veranderde in enkele gevallen het uiterlijk van de film door vorming van een meerdere of mindere troebeling. Terwijl bijv. trikresylfosfaat (10% op de hoeveelheid HCl-rubber), geen verandering gaf, hadden triacetine, houtolie, lijnolie wel invloed. Het is ook gebleken, dat men de films kleuren kan door eveneens wat oplosbare kleurstof in de oplossing te brengen, waaruit de film vervaardigd moet worden. De hechting van de films op verschillende metaaloppervlakken, zooals koper, zink en blik is gunstig. Men kan door toevoeging van andere plastische massa's, zooals albertol-hars, de eigenschappen dezer films verbeteren.

De draden werden vervaardigd volgens de droge verspinningsmethode. Gebruikt werd een onder druk gefiltreerde 7%-ige oplossing van HCl-rubber in chloroform. Het uiterlijk van den draad is matwit. Inleidende proeven doen verwachten, dat ook de natte verspinningsmethode bijv. in alcohol, aceton enz., mogelijk zal blijken.

Voor een toepassing van het product in de film- en textielindustrie is de beantwoording van de vraag naar de bestendigheid van het grootste belang.

Bestendigheidsprouwen werden uitgevoerd met een reactieproduct, verkregen uit een gedurende 30 minuten geplastificeerde rubber:

a. De brandbaarheid is gering; in de vlam gehouden brandt de stof wel, doch dooft daarbuiten snel weer.

b. De bestendigheid tegen verschillende chemicaliën werd nagegaan door gewogen filmstrookjes, die tevoren gedurende 2½ uur op 50—52° gedroogd waren, in de te onderzoeken oplossing te brengen en daarin te laten gedurende 6 dagen bij kamertemperatuur (ca 20° C). Na afspoelen met water en drogen op dezelfde wijze, werd de gewichtsvermindering bepaald en het uiterlijk van de film beoordeeld.

Zoutzuur (s.g. 1.19), zoutzuur 2 n, 20%-ige kaliloog, kaliloog 2 n, zeepoplossing, gedestilleerd water en zwavelzuur 4 n gaven een gewichtsvermindering van 0.5—1.2%, terwijl het uiterlijk van de film niet veranderde. Bij geconcentreerd zwavelzuur was dit 3.4%, onder bruinkleuring. Sterk salpeterzuur gaf verbrokkeling van de film. Bij gewone temperatuur blijkt de bestendigheid over het algemeen goed. Het product is, zooals verwacht kan worden, niet volkomen thermostabiel; urenlange verhitting op 55°—60° geeft een merkbaar verlies aan HCl.

Op grond van het bovenstaande meenen wij te mogen concluderen, dat HCl-rubber technische mogelijkheden biedt.

Wij hopen het onderzoek in verschillende richtingen voort te zetten.

Summary.

A technical process was described for the preparation of the HCl-addition product of rubber. Plastified rubber was used to obtain high concentrated rubber solutions in C_6H_6 .

The HCl-rubber proved to have useful properties for technical application as film material.

By the method of dry spinning also threads were obtained. As far as they are examined, the properties of the films and threads were good.

Delft, Laboratorium voor Chemische Technologie der Technische Hoogeschool, Aug. 1934.

373.52 : 54

DE SCHEIKUNDE IN HET MIDDELBAAR ONDERWIJS

door

N. A. BRUNT.

Reeds vroeger is in het Chemisch Weekblad ¹⁾ de vraag opgeworpen, of het chemie-onderwijs op de H. B. S. moet worden gemoderniseerd. Nu men bezig is het eindexamen-programma te herzien, is deze quaestie opnieuw actueel geworden. De bedoeling van dit artikel is echter niet in de eerste plaats de discussie over de toen gestelde vragen te heropenen, maar vooral om nog eens onder de algemeene aandacht te brengen wat naar de meening van schrijver dezes zonder eenig bezwaar uit het programma zou kunnen worden weggelaten.

Zoo langzamerhand is, naar het mij voorkomt, het zwaartepunt te veel verschoven naar wat men pleegt te noemen de theorie van het vak, terwijl het aanschouwingsmateriaal op den achtergrond treedt. Er bestaat een neiging, het programma in dien zin te herzien, dat men minder verbindingen opneemt. Dat is heel jammer, want daardoor gaat de mogelijkheid om te vergelijken hoe langer hoe meer verloren. Aan den anderen kant is er heel veel, dat voor theorie doorgaat, maar dat de toets der critiek niet kan doorstaan, en dat eigenlijk niet anders is dan schoolgeleerdheid.

Heel sterk is dit het geval met wat men de theorie der ionisatie noemt.

In de eerste plaats moet gewezen worden op den onjuisten naam, die ten onrechte den indruk vestigt, dat van ionen eerst sprake is bij het oplossen van een electrolyt en dat de kristallen geen ionen bevatten ²⁾.

De naam: theorie der hydrolytische dissociatie, zou meer adaequaat zijn aan de eigenlijke bedoeling, maar sluit dan weer de ionisatie in gesmolten stoffen uit. Dit is echter een onbelangrijke terminologische quaestie.

Bij alle beschouwingen over ionen in een electrolyt-oplossing, heeft men twee veronderstellingen, die op verschillend niveau liggen, n.l. 1e. dat er ionen zijn, 2e. welke deze ionen zijn.

De verificatie van de eerste hypothese is vrij ge-

¹⁾ Chem. Weekblad 1932, 2.

²⁾ Men zie mijn artikel in Faraday 4, 3 (1934).

makkelijk. De drie feiten, die ook op de middelbare school geleerd worden, n.l. de vriespuntsverlaging, de elektrische conductiviteit en de electrolyse te zamen maken de veronderstelling zeer waarschijnlijk.

Uit het vriespunt van een keukenzout-oplossing volgt, dat de dispersiteit van de stof groter is dan overeenkomt met het uitsluitend voorkomen van NaCl-deeltjes. Door de electrolyse is evident, dat in zoo'n oplossing vrije ladingen zijn of in elk geval ontstaan (al behoeven dit nog volstrekt geen Na^+ en Cl^- ionen te zijn) en de conductiviteit bevestigt dit. Geheel anders is het echter gesteld met de tweede hypothese. Geen van de drie genoemde verschijnselen is in staat aan te geven, welke ionen en ioncomplexen in de oplossing aanwezig zijn. Apriori is er b.v. tegen de veronderstelling van ionen van den vorm Na_2Cl^+ , NaCl_2^- , enz. en van neutrale deeltjes van den vorm Na_2Cl_2 , enz. niets in te brengen. Dit is zelfs niet eens onwaarschijnlijk, als men bedenkt, dat een molecuul NaCl een dipool is en dus een heel sterk uitwendig veld heeft. De stelling, dat in een keukenzoutoplossing een evenwicht $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ bestaat, is dus niets meer dan een vrij willekeurige en ongemotiveerde hypothese.

Nu is mij geen leerboek voor scheikunde bekend, dat het ook maar één woord waard vindt om dit uit te leggen, of althans eenigszins te verdedigen.

Waarvoor dient nu dit „ionenevenwicht”? Het antwoord is: om den dissociatiegraad van NaCl uit te rekenen. Hieraan worden ettelijke lessen besteed en in een groot aantal vraagstukken wordt dit moeilijke probleem uitgewerkt. Men „bewijst” op twee manieren, dat de dissociatiegraad van NaCl moet toenemen bij toenemende verdunning. Nu zal het wel duidelijk zijn, dat het begrip dissociatiegraad van NaCl fictief is, want het berust op een onbewezen onbewijsbare en onjuiste veronderstelling, namelijk het bestaan van neutrale deeltjes NaCl. De formule NaCl is n.l. een verhoudingsformule en leert ons niets over de ware grootte van de werkelijk bestaande corpuscula. Men stelle zich den circulus vitiosus vooral goed voor. De dissociatiegraad kan alleen berekend worden, als men gelooft in het bestaan van moleculen NaCl en de molecuulformule van NaCl kan alleen bepaald worden als men gelooft in een dissociatiegraad. *De α van NaCl is een niets zeggende reken-grootheid, die in het geheel geen reële fysieke betekenis heeft.*

Bij dit alles komt nog, dat men bij dit soort van berekeningen altijd de massawerkingswet gebruikt, die alleen geldt voor ideale oplossingen. Al dit ge-cijfer is dus volkomen absurd. Men kan dus met de drie genoemde verschijnselen (vriespuntsverlaging, conductie, electrolyse) niet verklaren hoe de vaste stof in een oplossing gedispergeerd is. Gaan we nu na, hoe de toestand in feite is.

a. De sterke electrolyten zooals NaCl, NaNO_3 , zijn volledig in ionen gesplitst. Het heeft geen zin in de oplossing nog bepaalde neutrale moleculen aan te nemen. De theorie van Debye heeft dit wel hoogst-waarschijnlijk gemaakt.

b. Van sommige zouten is de dissociatie niet volledig, b.v. van CdCl_2 , BaCl_2 . Zij beantwoordt echter in geen geval aan het eenvoudige schoolschema. Door meeting van de transportgetallen van Hittorf is komen vast te staan, dat men ionen BaCl_3^+ en BaCl_4^- heeft, enz.

c. Zwakke zuren zijn bijna alle geassocieerd; azijn-zuur is zelfs in dampvorm geassocieerd, d.w.z. heeft moleculen groter dan CH_3COOH .

Eveneens zijn geassocieerd: fluorwaterstof, water zelf, H_2S , kiezelzuur. Phosphorzuur heeft allerlei polymere vormen. Van koolzuur en zwaveligzuur weet men niets over de verhouding van de moleculen H_2CO_3 en CO_2 .

d. Zwakke basen zijn allemaal colloïdaal en dus sterk gepolymeriseerd. Men ziet hieruit: *er is vrijwel geen stof, waarvan de dissociatie in moleculen en ionen beantwoordt aan de schoolformules.*

Het berekenen van ionisatiegraden en dissociatiekonstanten heeft dus geen reële betekenis. De verkregen getallen zijn fictief, er valt niets mee te beginnen en niets uit af te leiden. Men kan natuurlijk wel een dissociatiekonstante van azijnzuur of koolzuur uitrekenen wanneer eerst wordt aangenomen, dat er in de oplossing alleen neutrale deeltjes H_2CO_3 en CH_3COOH zijn en alleen de bekende ionen en bovendien, dat men de bestaande evenwichten mag vereenvoudigen met behulp van de wet van Guldberg en Waage, maar de op deze wijze gekregen getallen zijn tenslotte alleen tabellarische hulpmiddelen om een overzicht te verkrijgen van de sterkte van de verschillende zuren. Uit dit alles volgt verder: *men heeft in de elementaire schoolchemie geen mogelijkheid om aan te geven hoe de dispersiteit van de stof in opgelosten toestand is.*

Van anorganische stoffen kan men de molecuul-formule niet bepalen, uitgezonderd van enkele gassen zooals CO_2 , SO_2 , H_2S en HCl . De kennis van de molecuul-formule van een stof is dus geen regel maar uitzondering.

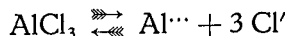
Alle anorganische formules zijn verhoudings-formules, die geen conclusies toelaten over den werkelijken toestand in de stof.

We willen nu nagaan, wat er bij kritische beschouwing van de ionentheorie overblijft.

Het oplossen zelf is een verschijnsel, dat men niet op elementaire wijze kan verklaren, tenminste niet voor zoover mij bekend. Wel kan men, aangenomen dat de stof eenmaal is opgelost, eenigszins plausibel maken, welke ionen aanwezig zullen zijn. Aangezien ionen elkaar aantrekken volgens de wet van Coulomb, zullen ionen met een hoge lading dus niet vrij kunnen bestaan. Zoo is begrijpelijk, dat NaNO_3 uiteenvalt in Na^+ en NO_3^- en niet in NaNO_2^+ en O^- . Wat er is in hoofdzaak geïoniseerd in H^+ en OH^- al is dit gering. O^- -ionen zullen nog minder voorkomen. Lost men echter BaO of ZnO in zoutzuur op, dan zullen toch wel even O^- -ionen ontstaan. Oxyden gedragen zich als sulfiden. Wil men dus over S^- -ionen spreken, dan moet men ook aan de O^- -ionen gelooven. Het invoeren van deze voorstellingen gaat gemakkelijker, als men bij den aanvang van het onderwijs het valentie-begrip direct opvat als electrostatistische attractie. Men maakt dan gebruik van het molecuulmodel volgens Kossel. Ook dit is natuurlijk iets, wat niet te bewijzen is en sterk schematisch, maar ik heb elders uiteengezet²⁾, dat, hoe primitief de heteropolare binding ook is, de voorstelling van Kossel juist voor het onderwijs zeer geschikt is.

In elk geval, hoe men hier ook over moge denken, zeker is, dat de meeste ionen eenwaardig zijn, dat de tweewaardige ionen in een oplossing veel minder talrijk zijn en dat vrije driewaardige ionen zeker nooit zullen voorkomen.

Het is daarom zeer onjuist te schrijven



Het is niets anders dan schoolsche sleur en oppervlakkigheid, om een stof als aluminiumchloride in de formules precies eender te behandelen als keukenzout, terwijl beide stoffen in hun eigenschappen groote verschillen toonen. Men kan zich dit alleen goed duidelijk maken door te kijken naar de homologe reeks: NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 , SiCl_4 , PCl_5 . De eerste term heeft geen hydraatvormen, kan door indampen uit zijn oplossing ontstaan, is niet hygroscopisch. MgCl_2 heeft een hydraat met $6\text{H}_2\text{O}$, dampt men de oplossing in water in dan ontwijkt HCl , en er ontstaat een basisch zout; het water vrije zout is hygroscopisch. AlCl_3 sublimeert, is zeer hygroscopisch, kan niet uit zijn oplossing verkregen worden, heeft een hydraat $\text{Al}_2\text{Cl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. SiCl_4 is een vloeistof, geeft geen gekristalliseerde hydraten, maar ontleedt met water volledig in HCl en kiezelzuur.

Men ziet: AlCl_3 is een heel ander soort stof dan NaCl . Het hydraat moest men eigenlijk schrijven $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3]_2\text{Cl}_6$. Een van de meest essentiële eigenschappen van het Al -ion is juist, dat het zijn eenmaal verkregen zuurstofomhulling nooit meer loslaat. AlCl_3 wordt niet gehydrolyseerd, als het in oplossing komt, maar het is gehydrolyseerd, ook als hydraat. Vandaar, dat er tusschen de water vrije verbindingen AlCl_3 , FeCl_3 en de hydraten zoo'n groot verschil bestaat. Welnu, al onze fraaie ionenreacties van aluminium ontkennen dit.

De werkelijke eigenschappen van aluminiumchloride worden met opzet gesupprimeerd om plaats te maken voor fictieve ionenevenwichten. AlCl_3 wordt geperst in een schema, dat alleen geschikt is voor NaCl .

De ionentheorie der middelbare school is niet een schijntheorie maar een ernstige belemmering voor de observatie van de werkelijke eigenschappen van de stof.

Een van de ongelukkigste dingen in ons onderwijs is, dat we de leerlingen voortdurend dwingen om zoo min mogelijk aan de stoffen zelf te denken en zooveel mogelijk aan de formules. Leg eens naast elkaar op tafel: keukenzout, aluin en kopersulfide. Reeds op het eerste gezicht ziet men groote verschillen. De leeraar verklaart echter, dat het alle drie zouten zijn, en wat is een zout? Een zout ontstaat uit een zuur door de waterstof te vervangen door metaal. Smeltpunt, kristalhabitus, kleur, hydraatvorm, hardheid, ge moet er maar zoo min mogelijk aan denken, het zou u immers doen vergeten, wat de formule van de stof is; koolzuur en zwavelzuur zijn allebei zuren. Sommige leerboeken geven voorin zelfs een alfabetische lijst van alle zuren en op het eindexamen vraagt men: verklaar met de wet van Guldberg en Waage, dat zwavelzuur sterker zuur smaakt dan koolzuur!

Het is onder leeraren algemeen bekend, wat een zonderlinge dingen jongens soms kunnen zeggen, waaruit blijkt, dat elke voorstelling over de stof afwezig is. Nu meent men, dat dit verholpen kan worden door veel practicum. De leerlingen zouden alle reacties zelf moeten doen. Dit nu is een vergissing. Het is onjuist, als men denkt, dat we ons de eigenschappen van een object bewust zouden worden, door er naar te kijken en het in de hand te houden. Waarnemen is iets anders dan zintuigelijke gewaarwording.

Het eerste ontstaat alleen uit het laatste als er een passend begrippensysteem aanwezig is.

Alle echte ervaring is systematische vergelijking en het is juist het traditionele begrippensysteem, dat de vergelijking zooveel mogelijk tegenwerkt. Het is volkomen misplaatst, dat men in abstracto vaststelt: eerst worden alle Na-verbindingen behandeld, en dan alle Al-verbindingen enz. Eerst moeten de stoffen ingedeeld worden op grond van hun werkelijk waargenomen eigenschappen en de aldus ontstane verdeling is aanleiding tot een discussie van de verhoudingsformule. De schijnsystematiek van de traditionele schoolchemie maakt zodoende plaats voor de echte wetenschappelijke. In de scheikunde is het natuurlijke stelsel datgene, dat berust op de homologe reeks. CuO komt niet overeen met CuCl_2 en CuSO_4 maar hoort in de reeks HgO , SnO , PbO , NiO , FeO , CrO , ZnO , MnO , zoo komen bij elkaar de metaalzuren, de metalloïdhydriden, enz.

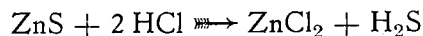
Men moet mij niet verkeerd begrijpen. Ik wensch in het geheel geen propaganda te maken voor een soort inductieve chemie, zooals sommige dikke duitse boeken over didactiek. Men behoeft niet te aarzelen bij het begin van het onderwijs direct met een concrete voorstelling te komen. Het is heelemaal niet erg te zeggen, dat alle anorganische verbindingen zijn opgebouwd uit ionen en dat een ion een harde bol is, waarvan de lading in het middelpunt zit. Dit is een echte theorie, want het is een eenvoudige voorstelling, waarmee men zeer veel feiten uit de ervaring kan systematiseren.

De z.g. ionentheorie uit de schoolboeken is een schijntheorie, die vage en onduidelijke voorstellingen heeft en waarmee men niets verklaart. Natuurlijk niet het beginsel; de ideeën van Arrhenius waren een geniale conceptie, die van de allergrootste betekenis was voor de theoretische ontwikkeling van de chemie, maar wel de schoolsche uitwerking, waarbij men zoo naief is te meenen, dat één enkele waarneming, een vriespunt, het oplossen van een neerslag, een zure reactie, een zoo gedetailleerde kennis van het disperse systeem zou geven, dat men precies kan zeggen, hoeveel ionen er van dat soort en hoeveel van dat soort zouden zijn. De ionentheorie geeft te weinig concrete voorstellingen en vervalt zodoende in zinloze spitsvondigheden.

Aan den anderen kant mag men ook niet te veel veronderstellingen maken. Zoo behoort het atoommodel van Bohr op de H.B.S. niet ter sprake te komen, want het geeft een drom van voorstellingen waar niets mee te beginnen is. Nog veel te veel hebben wij leeraren het besef, dat theorie iets is, waar veel geredeneer en veel gecijfer en veel formules aan te pas komen. Op onze scholen wordt enorm veel tijd verknood met allerlei gereken. Men „berekent” hoe een druk toeneemt met een dissociatiegraad en deze weer met een dampdichtheid, enz.

Wie denkt, dat ik overdrijf door onze ionentheorie voor illusoir te verklaren kan zich dit aan het volgende voorbeeld duidelijk maken. Volgens Landolt-Börnstein is het oplosbaarheidsproduct van $\text{HgS} \pm 10^{-50}$. Rekent men met het getal van Loschmidt uit, hoeveel Hg -ionen men nu heeft, dan komt men tot een getal van ongeveer één ion per liter. Dit miserabele beetje vertegenwoordigt de „ Hg -ionenconcentratie” en is in „bewegelijk evenwicht” met het „ongesplitste HgS ”. De heele geleerdheid berust

tenslotte op de wet van Guldberg en Waage. De „theoretische” verklaring, waarom HgS onoplosbaar is in HCl en ZnS niet, is nonsens. Waarom de reactie:



naar rechts gaat, is een feit uit de ervaring waaraan niets te verklaren valt, tenzij men direct gedetailleerde voorstellingen maakt over de potentiële energie van het linker- en het rechtersysteem, over de stralen van de ionen in het HgS -rooster, de frequenties, de polariseerbaarheid, enz.

De schoolboekjesgeleerdheid vindt dichter allemaal onnoodig, het moeilijke verschijnsel is direct glashelder te verklaren, als men maar begrijpt, dat het met oplosbaar, weinig oplosbaar, en onoplosbaar niet uit is. Men moet oog hebben voor de scholastieke spitsvondigheid onoplosbaar 10^{-30} en onoplosbaar 10^{-50} . Men heeft hierbij niet eens in het oog, dat het begrip „verzadigde oplossing” ad absurdum is gevoerd, want dit begrip berust op het bestaan van stationnaire toestanden, maar stoffen als ZnS , HgS , enz., hebben nu eenmaal een heel ander kristalrooster dan NaCl , enz. en laten niet toe om van evenwichten te spreken. Bij dit alles gebruikt men telkens de wet van Guldberg en Waage, zonder zich te bekommeren om de voorwaarde, waarmee het begrip massawerking genetisch verbonden is. Dat dit allemaal niets anders dan scholastiek is, blijkt b.v. ook hieruit, dat men niet den minsten omslag maakt met het oplossen van ZnO in zoutzuur. In geen enkel schoolboek vindt men hiervan een „ionentheoretische verklaring”, hoewel ZnO in alle opzichten volkomen gelijk op ZnS , alleen, men noemt ZnS wel een zout en ZnO niet.

De heele ionentheorie met alles wat er bij hoort, is een onzinnig systeem van cirkelredeneringen. Het hierboven gecritiseerde is maar alleen, wat het huidige eindexamenprogramma als bijzonder belangrijk noemt, en is als voorbeeld bedoeld, maar analoge beschouwingen kunnen voor een groot aantal andere onderwerpen ook worden gehouden. Al deze schijntheoriën vormen een soort schoolcomplex, zooals men ook wel spreekt van een Oedipus-complex en een minderwaardigheidscomplex.

De vraag moet niet vóór alles zijn: is chemie-onderwijs op modernen grondslag mogelijk? maar: is chemie-onderwijs op reëlen grondslag mogelijk? De voorwaarde hiertoe is niet maar eenvoudig het schrijven van een leerboek. Ook het beste leerboek wordt tenslotte bedorven door de schoolsche sleur. Wij leeraren zelf moeten anders worden, moeten ons kritisch afvragen, wat het belang is van wat wij mededeelen.

Ik wil volstrekt geen blaam werpen op onze leeraren; alleen wordt het doceeren hen ontzettend moeilijk gemaakt doordat zij aan handen en voeten gebonden zijn. Men durft en kan geen eigen inzicht laten gelden, want de Staat heeft met een ergerlijke pedanterie tot in details voorgeschreven, wat moet worden geleerd.

Ons onderwijs zal nooit wetenschappelijk zijn, als het niet vrij is. Dat vrijheid controle niet uitsluit, behoeft wel geen betoog. Natuurlijk hangt dit samen met onderwijsvragen van algemeenen aard, die hier niet ter sprake behooren te komen, maar het is wel goed, dat men zich duidelijk maakt, dat ook het chemie-onderwijs niet gered is met een of ander van staatswege vastgesteld programma, maar dat de juiste

methode door gemeenschappelijke samenwerking van alle chemici langzaam moet groeien en dat dit ook zal gebeuren, als de noodige vrijheid daartoe aanwezig is.

Den Haag, Mei 1934.

Wij onderwerpen het bovenstaande gaarne aan discussie, doch verwachten liefst zeer beknopte mededeelingen.

Red.

666.32

SAMENSTELLING EN EIGENSCHAPPEN VAN KLEI

door

P. VAN CAMPEN.

I. Inleiding.

In het dagelijksch leven is het woord „klei” de naam voor een aardsoort van bepaalde, algemeen bekende eigenschappen. Het gemakkelijkste herkent men klei wel aan de plasticiteit of vormbaarheid. Deze voor de keramische industrie zoo buitengewoon belangrijke eigenschap vertoont klei, wanneer zij in vrij zuiveren toestand verkeert en tevens vochtig is. Een andere zeer belangrijke eigenschap van klei is het vermogen tot bakken. Wanneer men een klei verhit tot een bepaalde, voor die klei karakteristieke, temperatuur (gewoonlijk boven 800°C.), dan blijkt na afkoeling, dat een massa is ontstaan, die veel harder is dan de gedroogde klei en die bij bevochtigen niet weer in een kneedbare massa veranderd kan worden. Toch is de klei niet gesmolten geweest, want de vorm, dien men vóór het bakken gegeven had, is behouden gebleven; bovendien is zij nog poreus, want zij zuigt water op. Men zegt dan, dat de klei gesinterd is. Verder is klei herkenbaar aan de bij uitstek hoge vruchtbaarheid, die zij aan den bodem verleent, wanneer zij daarin voorkomt onder omstandigheden, die den plantengroei niet verhinderen. De grond moet, voldoende poreus zijn, deze porositeit mag door een slagregen niet vernietigd kunnen worden en de voedingsstoffen, die niet door klei geleverd kunnen worden (stikstofverbindingen b.v.), moeten natuurlijk aanwezig zijn.

Een vluchtige beschouwing leert reeds, dat men onder „klei” aardsoorten verstaat, die onderling voldoende variatie vertoonen om door onze ongewapende zintuigen gemakkelijk te worden onderscheiden. Men rekent ze echter alle tot „klei”, omdat ze de genoemde, voor de samenleving zoo bij uitstek belangrijke eigenschappen gemeen hebben; men kan ze vormen en bakken en ze kunnen den bodem vruchtbaar maken. Deze drie eigenschappen bezitten de kleisoorten evenwel in verschillende mate. Zuivere rivierklei b.v. is zeer plastisch, sintert bij het bakken gemakkelijk, doch is moeilijk dicht te branden omdat ze daarbij gemakkelijk smelt. Verder is ze weinig vruchtbaar, omdat ze niet poreus genoeg is voor den plantengroei. Ze bevat evenwel een groote hoeveelheid voedingsstoffen voor het plantaardige leven. Kaoline daarentegen is weinig plastisch en sintert gemakkelijk, doch smelt heel moeilijk; zij is verder

weinig vruchtbaar omdat ze vrijwel geen bestanddeelen bevat, die de plant noodig heeft. Jong-vulcanische kleisoorten in Indië tenslotte zijn weinig geschikt voor keramische doeleinden, doch daarentegen buitengewoon vruchtbaar, omdat ze een losse structuur bezitten en tevens vele stoffen bevatten, die den groei der planten bevorderen.

II. Mechanische definitie.

Men merkt gemakkelijk op, dat een klei veelal verontreinigd is met zand. Hier stuit men reeds op een moeilijkheid, wanneer men het begrip „klei” scherper wil definieeren, dan in het dagelijksch leven noodig schijnt of volgens de in de „Inleiding” gegeven kenmerken zonder verdere preciseering mogelijk is. Immers, een zand kan men met groote benadering opvatten als een verzameling korrels, die geheel uit kwarts (SiO_2) bestaan en die, hoewel niet alle even groot, toch onderling betrekkelijk weinig van afmetingen verschillen. En hoewel nu de deeltjes van zanden van verschillende herkomst belangrijk meer in gemiddelde grootte kunnen variëren, dan de deeltjes van één zandsort gewoonlijk doen, vindt men daartegenover in één kleimonster steeds kwartsdeeltjes vereenigd van alle afmetingen, die in zanden kunnen voorkomen, zoodat men zou kunnen besluiten, dat iedere kleisoort door verscheidene soorten zand verontreinigd zou zijn. Vast te stellen of inderdaad gesproken mag worden van een klei, die door bepaalde zanden verontreinigd is en te zoeken naar de oorzaak dier verontreinigingen is de taak van een breed opgevatte sedimentpetrographie, welke hier in het midden gelaten kan worden. Wel dienen wij na te gaan, wat wij in het vervolg klei en wat zand zullen noemen. Het is duidelijk, dat men hiertoe — vrij willekeurig — bij een bepaalde grootte der deeltjes een grens zal moeten trekken. Dikwijls doet men dit volgens het voorstel van Atterberg ¹⁾ aldus:

Klei	: < 2 μ
Stof, „Silt”, „Schluff”	: 2 — 20 μ
Fijn zand	: 20 — 200 μ
Grof zand	: 200 μ — 2 mm.
Grind	: 2 — 20 mm.

Het afscheiden van deze fracties uit een gegeven kleimonster wordt gewoonlijk verkregen door bezinking in water. Volgens de formule van Stokes kan men onder bepaalde vereenvoudigende onderstellingen berekenen, hoe snel deeltjes van een gegeven afmeting in water van bepaalde temperatuur zullen bezinken, waarna men dan b.v. door het onderhouden van deze berekende snelheid in opwaartsche richting in een waterkolom bereiken kan, dat alle kleinere deeltjes omhoog worden gevoerd, terwijl alle grotere bezinken. De aldus verkregen twee fracties kan men dan bij andere watersnelheden weer verder scheiden.

• Heeft men op deze wijze uit verschillende aardmonsters de fractie kleiner dan 2 μ afgezonderd, dan blijkt, dat deze fractie niet altijd het typische, algemeen bekende, doch vrij vaag omschreven karakter van een klei bezit. Men kan trouwens ook niet verwachten, dat een willekeurige stof zoowel gevormd als gebakken zal kunnen worden en bovendien nog vruchtbaarheid aan den bodem zal kunnen verleenen, wanneer slechts de deeltjes, waaruit zij bestaat, kleiner zijn dan 2 μ . Niet alleen zal het verschil uitmaken

of de meeste deeltjes b.v. 1 μ groot zijn, dan wel 0.1 μ , ook de chemische samenstelling zal een rol spelen.

III. Chemische definitie.

Wanneer men van verschillende kleisoorten chemische analyses maakt, nadat de deeltjes groter dan 2 μ verwijderd zijn, omdat deze dikwijls niet tot de eigenlijke klei behooren, dan vindt men steeds groote gehalten aan SiO_2 en veelal ook aan Al_2O_3 , verder kleinere tot zeer kleine gehalten aan CaO , MgO , Fe_2O_3 , K_2O en Na_2O naast sporen tot hoogstens enkele procenten van andere, minder algemeene bestanddeelen, zooals TiO_2 en ZrO_2 . Nooit vindt men verhoudingen tusschen de diverse bestanddeelen, welke zouden wijzen op de, zij het ook ingewikkelde, chemische samenstelling van één enkele stof. Dit is in overeenstemming met hetgeen men reeds vermoedde op diverse gronden (b.v. volgens de herkomst als vergruizingsproduct van gesteenten, waarvan de samenstelling niet die van een enkelvoudige stof is), n.l. dat klei zal bestaan uit een mengsel van vele verschillende chemische verbindingen. Een eenvoudige microscopische beschouwing toont dit trouwens reeds aan. Hoogstens zal men dan ook door toepassing van statistische methoden ²⁾ uit de chemische analyses conclusies kunnen trekken, die voor het opsporen van algemeene gegevens van belang kunnen zijn.

Men heeft wel pogingen gedaan, op grond van de chemische analyse vast te stellen, welke mineralen in een bepaald kleimonster zouden voorkomen en hoeveel van ieder dier mineralen. Afgezien van het feit, dat nu eenmaal aequivalente hoeveelheden van sommige metaaloxiden elkaar kunnen vervangen in hun binding aan kiezelzuur en dus verschillende mineralen kunnen vormen, hoewel de totale chemische samenstelling dezelfde zal zijn, moet men er rekening mede houden, dat b.v. Al_2O_3 zoowel de rol van een metaaloxide als van een zuur-oxide kan spelen, zoodat het in het algemeen niet mogelijk zal zijn zonder bepaalde veronderstellingen over het al of niet voorkomen van sommige mineralen een dergelijke berekening geheel uit te voeren.

Een poging, langs chemischen weg bepaalde groepen van in klei voorkomende stoffen van elkaar te scheiden, is ondernomen door van Bemmelen ³⁾. Deze onderzoeker trachtte de verweerde van de onverweerde mineralen te scheiden door een behandeling met sterke zuren. Door kortstondig koken met sterk zoutzuur gaan namelijk uit een klei zoowel SiO_2 als Al_2O_3 en diverse andere metaaloxiden in oplossing, terwijl goed gekristalliseerde silicaatmineralen in het algemeen niet of weinig aangetast worden. Van Bemmelen noemde nu dat deel van een klei, dat volgens zijn behandelingswijze in sterk zoutzuur oploste, „verweeringssilicaat A”. Het deel van het residu dat daarna oploste in sterk zwavelzuur volgens een bepaalde werkwijze, die hij eveneens nauwkeurig omschreef, werd door hem „verweeringssilicaat B” genoemd. Het behoeft geen betoog, dat dit niet geheel juist kan zijn, want er zijn nu eenmaal goed gekristalliseerde silicaten, die in klei kunnen voorkomen, niet verweerd zijn of door verweering

²⁾ Tomkeieff, Clay Minerals and Bauxitic Minerals, Mineral. Mag. 23, 463 (1933).

³⁾ Z. anorg. Chem. 42, 265 (1904); 62, 221 (1909); 66, 322 (1909).

¹⁾ Intern. Soc. Soil Science: Intern. Mitt. Bodenk. 4 (1914).

ontstonden en die toch door zoutzuur of zwavelzuur aangetast worden, hoewel langzaam. Van orthoklaas b.v. kan men door koken met 18 %-ig zoutzuur resp. zwavelzuur van 20 % reeds een deel in oplossing doen gaan.

In het verweeringssilicaat A vindt men als voornaamste bestanddeelen Al_2O_3 en SiO_2 , meestal in de moleculaire verhouding $1 : > 3$. Het is aan twijfel onderhevig, of men aan deze begrenzing in de samenstelling eenige waarde mag hechten voor de veronderstelling, dat speciale kleimineralen zouden bestaan, die ongeveer deze samenstelling, gecompliceerd met eventuele verdere basen, zouden bezitten, omdat ook sommige bekende mineralen (veldspaten, chloriet, nontroniet) alsmede amorph kiezelzuur in klei kunnen voorkomen en bij het oplossen in zuur de vereischte verhouding van Al tot Si kunnen geven.

De samenstelling van het verweeringssilicaat B komt dikwijls overeen met die van kaolinit, voorzover de gevonden verhouding $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 = 1 : 2$ betreft. De zeer geringe hoeveelheid basen, die men meestal in het extract met sterk zwavelzuur vindt, zou dan ook kunnen duiden op het voorkomen van leden van een groep mineralen, verwant aan kaolinit, waarvan dan echter als regel slechts een geringe hoeveelheid aanwezig zal zijn, getuige het kleine gehalte aan verweeringssilicaat B, dat van Bemmelen bij zijn onderzoekingen vond.

Men baseert nu wel een definitie van klei op deze onderzoekingen door aan te nemen, dat de fracties A en B samen het geheele kleigehalte zouden uitmaken. Deze chemische definitie staat dan in een vrij vaag verband tot de onder II gegeven mechanische definitie en is, evenals deze, vrij onzeker. Van calciumcarbonaat b.v. onttrekt zich het koolzuur aan een bepaling, wanneer men volgens de voorgeschreven methode werkt, terwijl humus en andere organische stoffen op niet gecontroleerde wijze door de zuren aangetast worden. Dit neemt natuurlijk niet weg, dat de begrippen „verweeringssilicaat A en B” van veel belang kunnen zijn in de bodemkunde bij het bestudeeren van de eigenschappen der verschillende grondsoorten.

Een andere poging tot het langs chemischen weg definiëren van het begrip klei ligt besloten in de werkwijze, die men „rationeele analyse”⁴⁾ noemt. Hieronder verstaat men de bepalingen van de gehalten aan resp. „kleisubstantie”, „veldspaat” en „kwarts” in een monster klei. Onder kleisubstantie verstaat men dan het gedeelte van de klei, dat in warm sterk zwavelzuur oplost. De aldus gedefinieerde „kleisubstantie” zal dus vrijwel overeenkomen met de som der verweeringssilicaten A en B van Van Bemmelen. Men noemde dit kleisubstantie, omdat kaoline in sterk zwavelzuur geheel oplost en dit mineraal vroeger wel als de ideale, geheel zuivere klei werd beschouwd. Het residu van de behandeling met zwavelzuur werd met soda gesmolten om de veldspaten te ontleden, waarna door oplossen van de smelt in water en aanzuren het kiezelzuur neerslaat. Uit het gewicht hiervan kan men dan de verhouding van veldspaten tot kwarts berekenen. Er zijn verder vele veldspaten, die natuurlijk niet alle evenveel SiO_2 bevatten, zoodat het kwartsgehalte, bepaald volgens de aangegeven methode, zal afwijken van het ware

kwartsgehalte. Verder wordt de rationeele analyse ook wel zoo uitgevoerd⁵⁾, dat het glimmergehalte apart wordt bepaald, terwijl dit anders bij de kleisubstantie gerekend wordt. Overigens is de definitie van de kleisubstantie met de oplosbaarheid in zwavelzuur wel heel eenvoudig, doch even willekeurig als die der „verweeringssilicaten” van van Bemmelen, terwijl de scheiding der bestanddeelen kwarts, veldspaat en kleisubstantie niet geheel juist kan worden uitgevoerd, zie b.v.¹⁶⁾ pag. 61; nochtans zal de rationeele analyse voor de keramische industrie dikwijls van belang kunnen zijn.

Men heeft ook wel pogingen gedaan, klei te definiëren op grond van haar plasticiteit. Deze pogingen hebben geleid tot waardevolle middelen van bedrijfscontrole in de keramische industrie, doch hebben niet een betere definitie van het begrip „klei” opgeleverd, dan met behulp van de mechanische of de chemische analyse bereikt kon worden, zoodat het niet noodig is, hier thans nader op in te gaan.

Het zal duidelijk zijn, dat het formuleeren van een nauwkeurige fysisch-chemische definitie van het begrip klei vele moeilijkheden ontmoet. Deze moeilijkheden zijn in hoofdzaak te wijten aan het reeds in de „Inleiding” geconstateerde feit, dat men (met recht) den naam klei geeft aan grondsoorten, die uiteenloopen in allerlei eigenschappen, doch gemeenschappelijk hebben, dat men ze kan vormen en bakken en dat zij vruchtbaarheid aan den bodem kunnen geven.

In de volgende hoofdstukken van deze verhandeling zal dan ook onder „klei” worden verstaan iedere aardsoort, die men gewoon is aldus aan te duiden.

IV. Petrographische samenstelling.

Wil men de vele mineralen, die in klei voorkomen, nader bestudeeren, dan blijkt de gebruikelijke petrographische analyse niet tot het doel te voeren, omdat een zeer groot deel van de klei in zoo kleine fragmenten voorkomt, dat de bekende kristal-optische methoden ons in den steek laten. Het behoeft dan ook niet te verwonderen, dat een volledige petrographische analyse van klei nog nooit uitgevoerd is.

Een flinke stap in de gewenschte richting is evenwel gedaan door Correns⁶⁾ en Schlünz⁷⁾ in Rostock. Deze hebben op twee kleisoorten uit de omgeving van Rostock, een diluviale klei van Papendorf en een midden-oligocene septariënklei van Malliss, een methode toegepast, die door Correns was uitgewerkt voor het bepalen van den brekingsindex van zeer kleine minerale deeltjes, voorkomende in ingewikkelde mengsels. Hiertoe wordt eerst een scheiding uitgevoerd naar korrelgrootte (en wel volgens de grenzen 30, 12, 5,5 en 1 μ) met behulp van een slibcylinder volgens Atterberg. De fractie kleiner dan 1 μ werd niet verder onderzocht, omdat zij hiervoor te fijn was. Deze bedroeg echter bij de eene klei 35 % en bij de andere 74 %. Het overige, dus 65 % van de eene en 26 % van de andere, werd hierop in de verschillende fracties naar korrelgrootte afzonderlijk met het microscoop onderzocht, waarbij het mogelijk bleek, ca. 90 % er

⁵⁾ Kallauner und Matejka, Sprechsaal 47, 423 (1914).

⁶⁾ Bestimmung der Brechungsexponenten in Gemengen feinkörniger Minerale und von Kolloiden. Fortschritte Mineral. 14, 26 (1929).

⁷⁾ Mikroskopische und chemische Untersuchungen zweier Tone. Chem. Erde 8, 167 (1933).

⁴⁾ Seger, Ges. Schriften, 2de druk, 1908, 38.

van te identificeren. In hoofdzaak werd van de zeer kleine deeltjes de brekingsindex bepaald, door ze microscopisch waar te nemen in een vloeistofmengsel, waarvan de brekingsindex heel langzaam veranderde door verdamping van één der componenten. Met behulp van een totaalrefractometer werd telkens de brekingsindex van de vloeistof bepaald en het aantal korrels, dat een minimum aan relief vertoonde, genoteerd. In verbinding met andere eigenschappen werd aldus vastgesteld, dat kwarts en muscoviet ($K_2O \cdot 3 Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2 \cdot 2 H_2O$) de belangrijkste bestanddeelen waren van de beide kleien. De eene klei bevatte verder vrij veel calciet en plagioklaas, hoornblende en biotiet, de andere naast minder veldspaat en calciet, breuneriet. Kleine gehalten aan sterk lichtbrekende mineralen, zooals epidoot, pyroxeen, zirkoon, titaniet, granaat en opake werden eveneens opgemerkt. Heel belangrijk is verder, dat de samenstelling der verschillende fracties in hoofdzaak dezelfde was en slechts geleidelijke verschuiving der gehalten aan bepaalde mineralen werd opgemerkt, wanneer men grovere met fijnere fracties vergeleek. Hierdoor wordt het n.l. waarschijnlijk, dat de allerfijnste, niet onderzochte fracties eveneens, althans voor een belangrijk deel, uit deze mineralen zullen bestaan. Het door Correns⁸⁾ aangekondigde röntgenographische onderzoek van de fijnste fracties, door zijn leerling Nagelschmidt⁹⁾ uitgevoerd, geeft hierover nadere inlichtingen. Van de Mallisser klei (de andere werd niet onderzocht) bleek de fractie $1 \mu - 50 m\mu$ (66 % van de geheele klei) te bestaan uit muscoviet, kaolinit of halloysiet, kwarts en calciet (gerangschikt volgens afnemend gehalte), hetgeen werd afgeleid uit de intensiteit der lijnen in het röntgendiagram. Het bleek hierbij niet mogelijk, uit te maken of kaolinit, halloysiet of een mengsel van deze twee mineralen aanwezig was; hunne röntgendiagrammen verschillen hiertoe te weinig. Van andere dan de genoemde mineralen kunnen nog hoeveelheden van 5 tot 10 % aanwezig zijn, omdat het in het algemeen niet mogelijk is, dergelijke kleinere gehalten aan te toonen volgens de toegepaste werkwijze. De fractie kleiner dan $50 m\mu$ (8 %) gaf alleen de spectra van kaolinit of halloysiet en muscoviet. Op grond van de verdere gegevens der genoemde onderzoekers blijkt nu, dat in totaal in de klei van Malliss aangetoond werd: 23 % goed definieerbare mineraalfragmenten groter dan 1μ , 3 % niet geïdentificeerde deeltjes van dezelfde afmetingen, ca. 28 % kaolinit of halloysiet kleiner dan 1μ benevens ca. 21 % muscoviet en ca. 25 % kwarts, calciet, amorphe kiezelzuur, etc. kleiner dan diezelfde maat. In groote trekken kan men de resultaten van deze groep onderzoekingen dus als volgt samenvatten: De klei van Malliss bestaat voor driekwart uit gewone vergruizingsproducten van gesteenten (kwarts, veldspaten, calciet, muscoviet, en fragmenten van andere bekende mineralen), een kwart is kaolinit of halloysiet, en wel bevindt zich dit hoofdzakelijk in de fijnste fracties; voor ieder mineraal is een geleidelijk verloop van het gehalte met de grootte der deeltjes gevonden.

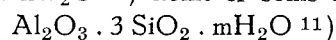
Vergelijkt men deze resultaten met de hypothesen, waarop de hooger besproken mechanische en chemi-

sche definities van het begrip klei berusten, dan blijkt er weinig samenhang te zijn. De verweerings-silicaten A en B van van Bemmelen b.v. zullen geen aparte mineraalsoorten zijn, doch (naast verweeringsresten van allerlei mineralen) diverse algemeen bekende mineralen kunnen omvatten, mits zij slechts in den voorhanden vergruizingstoestand oplossen bij de bewerkingen volgens de voorschriften van dezen onderzoeker. Ongeveer hetzelfde kan men opmerken aangaande de rationeele analyse. Bij de bespreking der mechanische analyse hebben wij alles klei genoemd, wat kleiner was dan 2μ . Nu Correns bewezen heeft, dat het continue verloop van de afmetingen der deeltjes in een klei een eveneens geleidelijke verschuiving in de menigvuldigheid der deeltjes van een bepaalde samenstelling inhoudt, dus discontinuïteiten afwezig zijn, kan men eerst recht opmerken, dat de overgang van zand in klei geleidelijk zal zijn, en een scheiding van deze twee begrippen dus iets willekeurig zal moeten behouden, tenzij men in bepaalde gevallen zou kunnen bewijzen, dat een klei verontreinigd is door een zand, waarvan de samenstelling nauwkeurig omschreven kan worden.

Men heeft in kaoline, zoowel als in klei gezocht naar andere, wellicht nog onbekende mineralen. Ross en Kerr¹⁰⁾ vonden in kaoline twee nauw verwante mineralen, nacriet en dickiet, die zij nauwkeurig omschreven. Ook toonden zij nog anauxiet aan. De eerste drie hebben de formule



de formule van het laatste is $Al_2O_3 \cdot 3 SiO_2 \cdot 2 H_2O$. Het door Nagelschmidt in de klei van Malliss vermoedde halloysiet heeft dezelfde chemische samenstelling als kaolinit, doch onderscheidt zich hiervan volgens Larsen en Wherry¹¹⁾ door zijn isotropie. Bentoniet is een kleiachtige stof ontstaan door ontglazing en verweering van een vulcanische asch. Naast veel montmorilloniet, $Al_2O_3 \cdot 4 SiO_2 \cdot (Ca, Mg)O \cdot nH_2O$ ¹²⁾ komt er soms beidelliet,



¹¹⁾ in voor. Onder den naam allophaan¹³⁾ vat men producten samen, die uitsluitend Al_2O_3 , SiO_2 en H_2O bevatten en uiterlijk met kleiachtige mineralen overeenkomen, doch niet een bepaalde stoichiometrische verhouding der componenten toonen. Vele andere mineralen, zooals bravaisiet¹⁴⁾, nontroniet, pyrophylliet, newtoniet, etc. werden door diverse onderzoekers met kleinere of grotere zekerheid in kleiachtige gesteenten aangetoond, doch het zou te ver voeren, hierop volledig in te gaan. Een overzicht van meer dan zestig dergelijke stoffen is samengesteld door Howe en nog weer aangevuld door Wherry¹⁵⁾.

Ons interesseert in hoofdzaak de vraag, of in een bepaalde klei een of meer van de „kleimineralen” steeds zal voorkomen en of zelfs het kleikarakter van een gegeven gesteente geheel toegeschreven zal moeten worden aan deze speciale bestanddeelen. Het

¹⁰⁾ The Kaolin Minerals, U. S. Geol. Survey. Bull. Professional Papers 165 E, 151 (1930).

¹¹⁾ J. Wash. Acad. Sci. 7, 178 (1917).

¹²⁾ Ross and Shannon, J. Am. Ceram. Soc. 9, 77 (1926).

¹³⁾ Stremme, Centralbl. Mineral 1908, 622, 661; Mellor, Trans. Ceram. Soc. 16, 79 (1916).

¹⁴⁾ Thiébaud, Contribution à l'étude des sédiments argilo-calcaires du bassin de Paris, Nancy 1925.

¹⁵⁾ Proc. U. S. Nat. Mus. 49, 463.

⁸⁾ Untersuchungen an Tonen, Sitzb. Abhandl. Naturforsch. Ges. Rostock. 4, 30 (1933).

⁹⁾ Z. Krist. 87, 120 (1933).

moet dan waarschijnlijk geacht worden, dat een klei gevonden zou kunnen worden, waarin alle genoemde mineralen geheel afwezig zouden zijn. Bij de verweering zal wel steeds eenig Al_2O_3 en SiO_2 in zoodanigen toestand komen te verkeerren, dat allophaanachtige producten gevormd kunnen worden en deze zullen wel steeds, zij het ook zeer langzaam, kunnen kristalliseeren tot één of meer van de opgesomde mineralen, doch in koude streken b.v. gaat deze verweering veelal zoo uiterst langzaam, dat het aan twijfel onderhevig is, of zich wel nieuwe mineralen hebben gevormd. Vraagt men verder, of deze producten noodzakelijk zijn voor het kleikarakter, dan moet ontkennend geantwoord worden. Hoewel de kleimineralen elk afzonderlijk de typische kleieigenschappen vertoonen, is het toch wel heel waarschijnlijk, dat glaciale klei in Scandinavië vrij is van deze speciale kleiachtige mineralen en practisch uitsluitend een mengsel is van onverweerde fragmenten van kwarts, veldspaten, glimmers en dergelijke mineralen, afkomstig van de vergruizing van magmatische gesteenten. Widman¹⁶⁾, Rove¹⁷⁾ en Tamm¹⁸⁻²²⁾ b.v. hebben aangetoond, dat dergelijke kleien vrijwel geheel uit de genoemde materialen bestaan (ze bevatten slechts weinig zóó fijne deeltjes, dat deze niet globaal geïdentificeerd konden worden), terwijl zij bovendien door malen van de moedergesteenten (graniet b.v.) producten verkregen, die in alle opzichten op deze kleien geleken: ze toonden plasticiteit en uitwisseling van basen en dat men ze bakken kan, behoeft natuurlijk niet betwijfeld te worden.

De schrijver meent dan ook tot de conclusie te komen, dat „klei” in hoofdzaak een vergruizingsproduct van gesteenten is. Behalve verontreinigingen van verschillende herkomst, zal klei in het algemeen de producten bevatten van de verweering der mineraalfragmenten, alsmede nieuwe mineralen, gevormd uit deze verweeringsproducten, eventueel in samenwerking met oorspronkelijke bestanddeelen. Hoewel nu natuurlijk de eigenschappen eener klei een belangrijken invloed kunnen ondergaan door de producten van deze verweering resp. opnieuw-vorming, moeten de laatstgenoemde producten toch als niet-essentieel voor klei in het algemeen beschouwd worden, omdat zij niet noodzakelijk zijn voor het „kleikarakter” van het beschouwde sediment. Een en ander neemt vanzelfsprekend niet weg, dat zoowel de studie dezer bijzondere bestanddeelen in zuiveren toestand, als de invloed, dien zij op klei uitoefenen in landbouwkundig of keramisch opzicht even belangwekkend als belangrijk zijn, zoodat het voldoening wekt, dat deze onderwerpen de laatste jaren in een snel stijgende mate het wetenschappelijk interesse van vele onderzoekers hebben.

¹⁶⁾ Experiments with granitic powder to illustrate the composition of some quaternary clays in Sweden, Bull. Geol. Instit. Upsala. 8, 184 (1906).

¹⁷⁾ Undersökelse over Norske Lerer, VI, Petrograf. Undersökelse, Statens Rastoffkomité, Publ. No. 23. Oslo 1926.

¹⁸⁾ Geol. Föreningens Förhandlingar 50, 38 (1928).

¹⁹⁾ Sver. Geol. Unders., Arsbok 17—18, 3 (1923).

²⁰⁾ Chem. Erde 4, 420 (1930).

²¹⁾ Tamm, Experimental studies on chemical processes in the formation of glacial clay, Sver. Geol. Unders. Ser. C No. 333, Arsbok 19 (1924).

²²⁾ An experimental study on clay formation and the weathering of felspars, Medd. Stat. Skogsförsökanst. 25. (1929).

V. Colloidchemische beschouwing.

Wanneer men klei met veel water aanmengt, verkrijgt men een troebele vloeistof, die zich als een colloidaal systeem gedraagt. Het hangt nu af van de aanwezigheid van bepaalde stoffen in de klei, of men in de suspensie sneller of langzamer vlokken ziet ontstaan, die naar beneden zakken en op den bodem een losse papperige laag vormen, dan wel of alleen de grootere deeltjes afzonderlijk bezinken en, gevolgd door de kleinere, een naar verhouding dun laagje van stevige hoedanigheid vormen, terwijl de allerkleinste als een zeer fijne troebeling permanent in de vloeistof blijven zweven. In dit laatste geval spreekt men van een gepeptiseerde suspensie, anders van een gevlokte of vlokkende. De meeste kleien geven gevlokte suspensies, wanneer men ze, zooals ze in de natuur aangetroffen worden, in gedestilleerd water verdeelt. De oorzaak hiervan is een te kleine elektrische lading der afzonderlijke deeltjes. Deze toestand is ontstaan, doordat positief geladen ionen, in hoofdzaak calcium, aan de van nature negatief geladen kleideeltjes geadsorbeerd werden. Men kan deze calciumionen gemakkelijk en grondig verwijderen door de klei te schudden met water, waarin een kleine hoeveelheid van een sterk zuur gemengd is²³⁾. De waterstofionen hebben namelijk een veel grooter adsorptieve neiging voor de kleideeltjes dan de calciumionen, zoodat deze laatste door de eerste verdrongen worden. In overeenstemming met de verwachting blijft de suspensie dan ook gevlokt. Na geheele verwijdering van het calcium (b.v. door decanteeren en opnieuw met verdund zuur behandelen tot geen calcium meer wordt afgegeven) kan men dan echter het waterstofion onschadelijk maken door een base, b.v. natriumhydroxyd, toe te voegen, die water doet ontstaan, terwijl natriumionen overblijven om de plaatsen der waterstofionen in te nemen. Het natriumion wordt evenwel veel minder sterk geadsorbeerd dan calcium of waterstof, zoodat de negatieve elektrische lading der kleideeltjes zich herstellen kan om den gepeptiseerden toestand te doen intreden.

Deze ionenadsorptie is in verschillend opzicht uiterst belangrijk voor de samenleving. Allereerst is zij de oorzaak van de aanwezigheid in den grond van de kationen, die noodzakelijk zijn voor den plantengroei; vervolgens kan men met V. M. Goldschmidt aannemen, dat vele, in klei zeldzaam voorkomende elementen, zooals koper, zink en arseen, in verschillende silicaten als isomorfe vervanging van meer algemeen verbreide elementen aanwezig zijn en bij de verweering niet verloren gaan door uitspoelen, doch adsorptief in den grond vastgehouden worden, zoodat zij hun soms belangrijke, hoewel nog onvoldoend verklaarde, bijzondere werking bij de ontwikkeling der planten kunnen uitoefenen, terwijl tenslotte b.v. het borium, dat weinig neiging vertoont tot isomorfe vervanging²⁴⁾ en eveneens van veel belang voor den gezondheidstoestand van bepaalde gewassen is, wellicht steeds geadsorbeerd voorkomt. Ook voor de vorming van nieuwe mineralen in den bodem is de adsorptie van belang²⁵⁾. Noll²⁶⁾ heeft b.v. aange-

²³⁾ Jenny, J. Phys. Chem. 36, 2253 (1932).

²⁴⁾ Edelman, Intreerede Wageningen 1934.

²⁵⁾ Noll, Über die geochemische Rolle der Sorption, Chem. Erde 6, 552 (1931).

²⁶⁾ Die Sorption des Kaliums in tonigen Sedimenten und ihre Bedeutung für die Bildung des Kaliglimmers bei der Metamor-

toond, dat de adsorptie van K uit K_2CO_3 aan een gemengd gel van de samenstelling $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ veel sterker is dan aan kaoline en dat men door verhitting van het adsorbaat in tegenwoordigheid van water, muscoviet kan doen ontstaan.

Niet alleen de positieve ionen, ook de negatieve hebben invloed op den electrischen toestand eener negatief geladen suspensie. Men moet toch aannemen, dat de positieve ionen, die geadsorbeerd zijn, in staat zijn aantrekkingskrachten uit te oefenen op de vrije negatieve, die in de buurt van een dergelijk positief ion aanwezig zijn, zoodat een negatief geladen sol-deeltje niet den geheelen invloed van de positieve ionen ondergaat, doch slechts een deel ervan. Van de natuur der negatieve ionen hangt het verder af, hoe groot dit deel is, evenals de natuur der positieve ionen bepaalt, hoe sterk deze inwerken op de soldeeltjes. Deze natuur kan men vervolgens voor beide klassen van ionen preciseeren met in hoofdzaak twee eigenschappen: waardigheid en afmetingen. Naarmate de waardigheid grooter is, wordt een ion gemakkelijker geadsorbeerd en wel stijgt de adsorbeerbaarheid veel sneller dan de waardigheid. Een kleiner ion heeft verder een sterker electrisch veld om zich heen dan een grooter, waardoor het meer watermoleculen aantrekt en vasthoudt, zoodat het minder dicht naderen kan tot een tegengesteld geladen deeltje en dus gemiddeld minder sterk aangetrokken wordt. Op beide regels vormen het waterstof- en het hydroxylion uitzonderingen. Hoewel zij klein zijn en éénwaardig, gedragen ze zich als groote en meerwaardige ionen, want ze worden gemakkelijker geadsorbeerd dan de andere eenwaardige ionen.

Deze uiteenzetting geeft een verklaring van de werkwijze, die bij het uitvoeren van een bepaling der deeltjesgrootten wordt aangewend, om het object der analyse, een grondmonster b.v., uiteen te doen vallen in zijn enkelvoudige deeltjes. Wij pasten deze methode hierboven dan ook toe om een gepeptiseerde kleisuspensie te bereiden.

Ook in de keramische industrie vindt een behandeling plaats, die op het teweegbrengen c.q. voltooiën eener peptisatie berust. Men gebruikt daar een vloeibare klei-water-massa, die men in poreuze vormen giet om holle voorwerpen te maken. Nadat deze vormen eenigen tijd gevuld hebben gestaan, giet men het nog vloeibaar gebleven gedeelte weer terug, zoodat een huid van niet meer vloeïende vochtige klei op den binnenwand van den vorm achterblijft. De gietmassa nu geeft men uit economische overwegingen een zoo hoog mogelijk kleigehalte. Daarbij blijkt toevoeging van kleine hoeveelheden soda of waterglas, dus beide stoffen, die in water gemakkelijk adsorbeerbare negatief geladen hydroxylionen doen ontstaan naast moeilijker adsorbeerbare positief geladen natriumionen, de gietbaarheid der massa sterk te verhoogen. Ongetwijfeld wordt door de genoemde toevoegsels de negatieve lading der kleideeltjes verhoogd, waardoor ze elkaar sterker afstooten en gemakkelijker langs elkaar bewegen. Vooraf verwijderen van het calcium is in dit geval overbodig, want men gebruikt voor het gietprocédé kleisoorten, die weinig van deze ionensoort in water doen ontstaan.

In den landbouw treft men nu en dan gronden aan, die in natten toestand aan de gietmassa der keramische

industrie doen denken. Het komt namelijk voor, dat oogenschijnlijk goede grond door een flinke regenbui tot een vloeibare modder wordt, waarvan alle poriën dichtslibben, zoodat de plantengroei sterk belemmerd wordt. Dergelijke gronden noemt men slempig. Ongetwijfeld heeft men hier te maken met klei, die min of meer gepeptiseerd is, waardoor de deeltjes zich gemakkelijk ten opzichte van elkaar kunnen bewegen. De remedie ligt dan voor de hand: men zal trachten de klei te vlokken en kiest daartoe een agens, dat overigens niet schadelijk voor de vegetatie is, n.l. kalk. Door toevoeging van deze stof bereiken wij, dat de klei vlokt, dus dat de kleideeltjes gemakkelijk aan elkaar plakken en elkaar stevig vasthouden. De porositeit, die teweeg gebracht wordt door de werking van de wortels der planten, door wormen of door ploegen en eggen, zal nu behouden blijven, wanneer een regenbui probeert de kleideeltjes in beweging te brengen en zoowel de worteltjes van jonge plantjes als de zuurstof van de lucht zullen gemakkelijk in den grond kunnen doordringen, waardoor een voorspoedige groei van het gewas mogelijk wordt.

Behalve door positief en negatief geladen ionen worden solen ook beïnvloed door positief of negatief geladen deeltjes van grootere afmetingen dan de ionen, dus b.v. door hoogmoleculaire verbindingen of door deeltjes van andere solen, ontstaan door bepaalde stoffen te brengen tot de voor den colloïdalen toestand geschikte afmetingen. Wanneer men een negatief geladen suspensie, b.v. van klei in water, vermengt met een eveneens negatief geladen sol van b.v. gelatine in water, dan zou men kunnen verwachten, dat er aan de kleisuspensie niets verandert. Immers alle deeltjes in het mengsel stooten elkaar af, zoodat er geen wederzijdsche uitvloeking mogelijk is. Tracht men evenwel de kleisuspensie vóór en na de toevoeging van gelatine te vlokken door een of ander positief ion, b.v. natrium, toe te voegen, dan blijkt dit veel moeilijker te gaan bij aanwezigheid van gelatine, dan zonder deze stof. Nu is gelatine een stof, die gemakkelijk in colloïdalen toestand gebracht kan worden, zoo gemakkelijk zelfs, dat men haar als voorbeeld en standaard gebruikt in de colloïdchemie. Zij verdeelt zich in water tot uiterst kleine deeltjes, die door eenvoudige kunstgrepen positief, dan wel negatief geladen kunnen worden en ook geheel ontladen nog in soltoestand blijven, omdat ze omgeven zijn door een huidje van geadsorbeerd water van aanzienlijke dikte, dat de directe aanraking en vereeniging der deeltjes verhindert. Men neemt aan, dat de kleideeltjes in een gelatine-houdende suspensie zich niet met elkaar kunnen vereenigen, omdat ze bedekt zijn met een uiterst dun laagje gelatine. Over de oorzaak dezer adsorptie van gelatine aan klei is echter nog slechts weinig bekend. Men noemt stoffen, die op de geschetste wijze solen tegen den vlokkenden invloed van ionen beschermen, beschuttingscolloïden.

Aan zeer verdunde suspensies van klei in water, zooals deze b.v. in de rivieren voorkomen, kan men dergelijke colloïdchemische verschijnselen eveneens waarnemen. Wanneer de rivier uitstroomt in een zee, dan is het groote zoutgehalte van het zeewater spoedig in staat de klei grondig te vlokken, zoodat de bezinking sneller wordt en de klei op den bodem kan worden afgezet. Doch het schijnt ook wel voor te komen, dat deze vlokking niet optreedt en het kleisol

juist door de vermenging met zeewater stabiel wordt. Waarschijnlijk zal men een verklaring hiervoor kunnen zoeken bij de organische stoffen, die in zeewater voorkomen en onder bepaalde omstandigheden juist de eigenschappen zullen kunnen ontwikkelen, die ze geschikt maakt tot het beschutten van het kleisol. Over deze werkingen is echter praktisch nog niets gepubliceerd, zoodat hier een interessant en voor hydrologen belangrijk gebied voor onderzoek open ligt.

In de keramische industrie maakt men gebruik van beschuttingscolloïden bij de bereiding van de hooger reeds genoemde gietmassa. Nadat namelijk gebleken was, dat die kleisoorten zich het beste voor het giet-procédé lieten gebruiken, die een duidelijk gehalte (b.v. 0.5 % of meer) aan organische stof bevatten, welke stof geïdentificeerd kan worden met humus, heeft men gevonden²⁷⁾, dat toevoeging van deze stof, die als Casseler aarde in voldoende zuiveren toestand in de natuur aangetroffen wordt en heel goedkoop gewonnen kan worden, een groote verbetering veroorzaakt in de gietbaarheid der kleien, welke zich slechts van de gebruikelijke onderscheiden door een gebrek aan organische stof; ook vermengt men tot dit doel wel de gietmassa met Wildsteiner-Nero-Ton²⁸⁾, een zwarte klei, die haar kleur dankt aan een hoog humusgehalte. Ongetwijfeld moet men ook hier aannemen, dat een beschuttingscolloïd noodig is, om de kleisuspensie tot een stabiel gepeptiseerd sol te doen worden.

Dat in den landbouw dezelfde combinatie van klei, water en humus niet een gepeptiseerde suspensie vormt, doch veeleer een stevig gevlokt aggreëaat, moet in hoofdzaak toegeschreven worden aan het kalkgehalte van den bodem. Calciumionen vlokken namelijk niet alleen de klei, doch ook de humus heel gemakkelijk, zulks in tegenstelling met gelatine, die in soltoestand zeer bestendig is tegen calciumzouten. Dat verder de humus, evenals de klei, de geadsorbeerde ionen kan uitwisselen tegen andere, is heel belangrijk, want hierdoor kunnen de plantenresten, die de grondstof zijn voor de humusvorming, medewerken aan het instandhouden c.q. verhoogen van de vruchtbaarheid van den bodem, hetgeen anders geheel de taak van de klei zou zijn. Dit is tevens een verklaring voor het feit, dat een grond, bestaande uit humus en zand, vruchtbaar kan zijn, hoewel zij geen klei bevat.

Haarlem, April 1934.

BOEKAANKONDIGINGEN.

530.1(022)

Krise und Neuaufbau in den exacten Wissenschaften (Mark: Die Erschütterung der klassischen Physik durch das Experiment; Thirring: Die Wandlung des Begriffssystems der Physik; Hahn: Die Krise der Anschauung; Nobeling: Die vierte Dimension und der krumme Raum; Menger: Die neue Logik). Franz Deuticke, Leipzig und Wien, 1933, 122 pp., 14 × 21 cm, geb. RM. 3.60.

Bovengenoemde voordrachten werden aan de Weense universiteit gehouden, met de bedoeling hen, die geen theoretisch-natuurkundige of modern georiënteerd wis-

²⁷⁾ Spangenberg, Zur Kenntnis des Tongiessens, Diss. Darmstadt, 1910.

²⁸⁾ Lehmann en Teichmann, Der Wildsteiner Nero-Ton, Sprechsaal 66, 506 (1933).

kundige zijn, maar toch belang stellen in de nieuwe problemen over vierde dimensie, relativiteitstheorie, aetherproblemen en dergelijke urgente vraagstukken, in de gelegenheid te stellen zich op begrijpelijke en goede wijze op de hoogte te stellen.

Het lijkt mij een uitgave, die door vele chemici uit de praktijk, die zich op dit gebied willen oriënteren, zeer gewaardeerd zal worden.

M. H. Werther.

* * *

5301:523.14

Ludwig Zehnder, Der Aether im Lichte der klassischen Zeit und der Neuzeit. Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung, 1933, 76 pp., 15 × 23 cm, geb. RM. 3.20.

In zijn „Entwicklung des Weltalls“ (Tübingen 1928) zet Prof. Zehnder zijn mening uiteen over de ontwikkeling van het heelal. De verwachting, dat in het heelal potentiële energie zich in kinetische energie omzet door de zwaartekracht, het heelal dus inkrimpt en een eindtoestand van een zo groot mogelijke kinetische energie, dus een soort warmtedood zou ontstaan, wordt door Zehnder ontkend. Hij neemt aan, dat de chemische atomen en de aetheratomen bij de grootste contractie zo grote snelheid krijgen, dat de inkrappende kracht overwonnen wordt. In bovengenoemd werkje zet hij nu, na een geschiedkundig overzicht, zijn ideeën over de moderne opvattingen van de aether uiteen, mede ter nadere verklaring van zijn „Weltanschauung“.

M. H. Werther.

* * *

621.316.98(022)

Code for Protection against Lightning, parts I, II and III, Handbook of the Bureau of Standards No. 17, 1933; te bestellen: Superintendent of Documents, Washington, D.C., 93 pp., 13 × 19 cm, geb. \$ 0.15.

Het „American Institute of Electrical Engineers“ en het „Bureau of Standards“ benoemden een commissie om gegevens te verzamelen over voorbehoedsmiddelen tegen blikseminslag. Deze gegevens werden verzameld in een klein, handig boekje. Het eerste deel handelt over bescherming van personen (raadgevingen voor elke situatie, waarin men door een onweer overvallen wordt). Het tweede deel behandelt de bescherming van gebouwen in alle mogelijke omstandigheden, het derde deel de bescherming van toestellen, die ontvlambare vloeistoffen of gassen bevatten. Het is een bijzonder interessant en handig boekje.

M. H. Werther.

* * *

676(059)(41)

Directory of Paper Makers of Great Britain & Ireland for 1934, 58th annual publication. Mar-chant Singer & Co., London, 275 pp., 26 × 19 cm, geb. 5/8.

Dit werk bevat de adressen van alle papierfabrikanten, papierbewerkers en vertegenwoordigers met hun producten, benevens nadere bijzonderheden, van Engeland en Ierland, verder een alphabetische lijst der fabrieken, watermerken, handelsnamen etc.

H. W. Herreilers.

* * *

660(058)

Achema Jahrbuch 1931—34, begründet von Dr. M. Buchner. Dechema, Seelze b. Hannover, 1934, 236 pp., 21 × 15 cm, RM. 10.—.

Behalve een algemeene inleiding bevat dit jaarboek een wetenschappelijk en een technisch deel. Het wetenschappelijk deel bevat een vijftal artikelen, waarvan het eerste een zeer interessant historisch overzicht van de ontwikkeling der chemische apparatuur van M. Buchner brengt. Het technisch deel bevat 27 artikelen, waarvan 8 over materialen, 5 over wetenschappelijke, 5 over

technisch-wetenschappelijke en 9 over technische apparatuur. Het geheel is zeker ter lezing aan te bevelen, daar op velerlei gebied interessante mededeelingen voorkomen.

Het jaarboek besluit met een alphabetisch register van alle inzenders en hun inzendingen der Achema 1934.

H. W. Herreilers.

541.18 : 537.1 (0.22)

Les colloïdes et la couche de passage, par A. Gillet et N. Andrault de Langeron, *Actualités scientifiques et industrielles* no. 92. Hermann et Cie., Paris, 1934, 44 pp., 25 × 16 cm, frs. 10.—.

Na een korte inleiding worden de drie volgende speciale onderwerpen aan een kritisch en vergelijkend literatuuronderzoek onderworpen:

- 1^o. de druppelende kwikkathode van Heyrovsky;
- 2^o. de invloed van gelatine en aminozuren op electrolytische koperafzettingen.
- 3^o. het eerste stadium bij de vorming van een electrolytisch metaal-neerslag.

Zonder volledig te zijn of tot opzienbarende ontdekkingen te komen zijn deze beschouwingen ongetwijfeld interessant.

H. W. Herreilers.

536.212.2 + 537.311.31 (022)

Conductibilité électrique et thermique des métaux par L. Brillouin, *Actualités scientifiques et industrielles* no. 89. Hermann et Cie., Paris, 1934, 75 pp., 25 × 16 cm., frs. 18.—.

Na in een vroeger rapport de statische eigenschappen der metalen behandeld te hebben, houdt Brillouin zich thans bezig met de dynamische eigenschappen en wel in hoofdzaak met het electrisch en thermisch geleidingsvermogen der metalen. De theorie wordt op quantenmechanische grondslag afgeleid. Na bestudeering van het geval van een ideaal rooster worden de verschillende storingen bij reële metalen behandeld. Het geheel is zeer interessant, doch sterk mathematisch.

H. W. Herreilers.

537.322.3 (022)

L'effet électro-thermique homogène, par C. Benedicks, *Actualités scientifiques et industrielles* no. 130. Hermann et Cie., Paris, 1934, 30 pp., 25 × 17 cm., frs. 8.—.

Het Benedicks-effect is de laatste jaren een ware twistappel geweest. De ontdekker zelf beschrijft nu een aantal nieuwe experimenten, verricht door hem en zijn medewerkers, welke thans ook quantitative resultaten tot steun van zijn theorie opleveren.

H. W. Herreilers.

545.38 (022)

H. T. S. Britton, *Conductometric Analysis*. London, Chapman and Hall, 1934, 178 pp., 14 × 21 cm, geb. 12/6.

Op het gebied der conductometrische analyse is Britton geen onbekende, integendeel, veel baanbrekend werk is door hem en zijn medewerkers verricht. Reeds uit dien hoofde is de verschijning van dit boek een aanwinst voor deze richting van onderzoek.

De toepassing der conductometrische titratiemethoden is in de laatste jaren niet zoo groot geweest als men had kunnen verwachten. Waarschijnlijk is dit veroorzaakt, doordat de methodiek der pH-bepalingen zich sneller heeft ontwikkeld en eenvoudiger van uitvoering is. Toen referent de conductometrische bepalingmethoden voor het eerst in 1916 toepaste, o.a. bij de bepaling van het bicarbonaatgehalte van zeer donker gekleurde wateren, heeft hij deze methode, de eenige die kon worden toegepast, leeren waardeeren als een, die snel tot een be-

vredigend resultaat voerde. Destijds was v.n.l. bekend het boek van Dutoit en Duboux (*L'analyse des vins par volumétrie physico-chimique*, 1912), waarin de toepassing der conductometrische bepalingsmethode voor het onderzoek van wijnen was beschreven. Titraties door meting der pH werden, uit de aard der zaak, nog niet verricht.

Het is de verdienste van Britton, de conductometrische bepalingsmethoden en hare moeilijkheden aan de alleen Engelsch lezende wereld op heldere en voortreffelijke wijze te hebben uiteengezet. In 15 hoofdstukken worden de theorie, de methodiek en de toepassing bij onderzoek en industrie behandeld, terwijl een schrijvers- en onderwerpenregister zijn toegevoegd.

Het is een boek, dat ik gaarne in de aandacht van hen, die zich de methodiek willen eigen maken, aanbeveel; het is uitgebreider dan het bekende werkje van Kolthoff.

P. A. Meerburg.

661.76 : 535.843 (022)

Mikrographie der Buntfarben, 4er Teil: Schwarze Pigmente, von Prof. H. Wagner und Dr. G. Hoffman; Substrate, von Prof. H. Wagner und Dr. Ing. M. Zipfel (Heft 9 der Veröffentlichungen des Fachausschusses für Anstrichtechnik beim V.D.I. und V.D.Ch.). Berlin, V.D.I.-Verlag, 1934, 43 pp., 21 × 30 cm, RM. 6.—.

Deze aflevering besluit de serie der „Mikrographien der Buntfarben“. De inhoud bestaat uit twee deelen, waarvan het eerste deel handelt over de kool- en andere zwarten. Het chemisch, fysisch en microscopisch onderzoek wordt uitvoerig besproken aan de hand van een groot aantal onderzochte monsters. Ook het gedrag in, en de invloed op, de uitgestreken verffilm, worden uitvoerig behandeld. Getracht wordt de korrelatie tusschen chemische, microscopische en fysische eigenschappen en de praktische bruikbaarheid aan te geven. Het tweede deel behandelt op dezelfde wijze de substraten (pigmentdragers, vulstoffen, enz.). De microphotographieën, die beide deelen illustreeren, zijn zeer fraai. Het werkje is bijna uitsluitend van belang voor hen, die op dit speciale gebied werkzaam zijn. De prijs is rijkelijk hoog.

W. Oostveen.

535.8 (022)

G. Stehli, *Handboek voor microscopie*. In het Nederlandsch bewerkt door J. C. Alders. Uitg. „De Hofstad“, Den Haag, 1933, 151 pp., 125 afb., 16 × 25 cm, f 2.85, geb. f 3.50.

Dit boekje is voor den chemicus van weinig waarde, daar het in hoofdzaak biologisch georiënteerd is en bedoeld als handleiding voor het gebruik bij het onderwijs aan middelbare scholen, landbouwscholen, en voor zelfstudie.

Als zoodanig is het echter voortreffelijk en kan aan iederen beginnenden bioloog en land- en tuinbouwkundige warm aanbevolen worden.

Op beknopte wijze wordt de behandeling van het microscoop uiteengezet, waarna de beschrijving en het maken van vele preparaten volgt. De prijs is laag.

J. Voskuil.

54:61 (021)

Medizin und Chemie, Abhandlungen aus den medizinisch-chemischen Forschungsstätten der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Band II. Bayer-Meister-Lucius, Leverkusen a. Rh., 1934, 425 pp., 15 × 23 cm, geb. RM. 10.—.

Deel II van Medizin und Chemie is aan Prof. Dr. Heinrich Hörlein, den leider der researchlaboratoria der I. G. Farbenindustrie A.G. ter gelegenheid van zijn 25-jarig dienstjubileum opgedragen. Niemand minder dan Geheimrat Prof. Dr. Carl Duisberg wijdt de eerste bladzijden van dit werk aan dezen zeer verdienstelijken chemicus.

De verdere inhoud is, zooals te verwachten, bijzonder rijk en afwisselend. De belangrijke onderzoekingen dezer laboratoria op het gebied der pharmaceutische chemie dwingen bewondering en hoogachting af. Scherp steken ze af bij de vaak steriele resultaten van universitaire onderzoekingen. Onontbeerlijke geneesmiddelen danken er hun ontstaan aan (arsenobenzolpreparaten, vitaminepreparaten, enz., enz.). De chemicus, die zich voor pharmaceutisch-chemisch werk interesseert, dient ook dit deel te kennen. De artikelen zijn helder en vlot geschreven en de lectuur er van is m.i. leerrijker dan die van welk leer- of handboek ook.

W. Bladergroen.

* * *

54(038)

Hans Fromherz and Alexander King, German-English Chemical Terminology. An introduction to chemistry in English and German. Thomas Murby, London, Max Weg, Leipzig, 1934, 324 pp., 14 × 21 cm, geb. 12/6.

Dit werkje is eigenlijk een beknopt repetitorium der geheele chemie in twee talen: op de linker bladzijden de Engelsche tekst en rechts hetzelfde in het Duitsch. In een zeer nuttig aanhangsel worden de wiskundige uitdrukkingen besproken. Hoe een mathematische vergelijking in het Engelsch en in het Duitsch gelezen moet worden, is lang niet iedereen bekend. Voor den chemicus, die veel in vreemde talen schrijft of zich met vertaalwerk bezighoudt, is dit boek een ware uitkomst. Al is men nog zoo goed in een vreemde taal thuis, toch stuit men steeds nog op vakuitdrukkingen, die men niet kent en die men in een gewoon woordenboek tevergeefs zal zoeken. Het is te hopen, dat de uitgevers ook een dergelijk werkje voor de Fransche en Duitsche (Engelsche) taal zullen doen verschijnen. Voor de geologie en de physische geographie gaven ze reeds een French-English Vocabulary uit.

W. Bladergroen.

* * *

632 : 615.777 (779)

H. W. Frickhinger, Gase in der Schädlingbekämpfung. Berlin, P. Parey, 1933, 87 pp., 17 × 26 cm, RM. 4.50.

Dit werkje bevat een uitgebreide beschrijving van de toepassingen, die enkele chemische stoffen bij de desinfectie en desinsectie gevonden hebben. Naast de meest bekende, zooals zwaveldioxyde en blauwzuur, wordt vooral het aethyleenoxyde of T-gas uitvoerig besproken. De titel van het boekje is eenigszins misleidend, daar ook vaste stoffen, zooals hexachlooraethaan en paradichloorbenzol, genoemd worden. Specifiek chemisch zal men er weinig in aantreffen, maar voor hen, die zich met het vraagstuk der ontsmetting bezig houden, kan het warm worden aanbevolen. Een uitvoerige, zij het min of meer Duitsch georiënteerde literatuurlijst, zal eigen studie vergemakkelijken.

A. P. J. Hoogeveen.

* * *

677.31 : 539.26 (022)

W. T. Astbury, Fundamentals of Fibre Structure. London, Oxford Univ. Press, H. Milford, 1933, 187 pp., 14 × 22 cm, 62 fig., geb. 8/6.

Het werk van Astbury en Speakman over de structuur van de wolvazel is zoo belangwekkend, dat het de belangstelling verdient van iederen chemicus. Voor een ieder, die zonder veel inspanning en op een prettige manier op de hoogte wil gesteld worden van de resultaten van het moderne Engelsche vezelonderzoek, is dit boekje een nuttig bezit. Omdat Astbury zich echter richt tot een zeer breeden lezerskring, worden de eerste 76 pp. ingenomen door een behandeling van de begrippen molecuul, kristal, straling etc. Iemand die zich wel eens tot taak heeft te stellen een chemisch onderwerp voor leken te behan-

deden, zal niettemin dit eerste gedeelte met veel belangstelling doorlezen.

De schrijver verhaalt dan op een onderhoudende wijze hoe het X-straalonderzoek en het werk van Speakman tot een diepgaanden kijk in de innerlijke structuur van de wolvazel hebben geleid en hoe de structuur van de keratinevezel zich fundamenteel onderscheidt van de andere textielvezels. In dit verband wordt dan dieper ingegaan op de karakteristieke eigenschappen van wol, n.l. de elasticiteit en de plasticiteit.

Het werk is keurig uitgevoerd, terwijl de tekst wordt afgewisseld door vele teekeningen, grafieken en vooral keurige X-straalfoto's.

De bibliografie bestaat uit een goede selectie uit het moderne werk en is daarom voor dengene, die een diepere studie wil maken van dit onderwerp en de methoden van onderzoek, uiterst gemakkelijk.

F. van Roosmalen.

* * *

536.46 (022)

J. C. Gregory, Combustion from Heracleitos to Lavoisier. London, Edw. Arnold & Co., 1934, VIII + 231 pp., 14 × 22 cm, geb. 10/6.

Zooals de titel aangeeft wordt in dit boek een schets gegeven van de historische ontwikkeling van de opvattingen omtrent de verbrandingsverschijnselen, zonder dat al te diep wordt ingegaan op verschillende detailpunten. Hierdoor is een prettig leesbaar werk ontstaan, dat echter minder geschikt is om te dienen als objectief naslagwerk, wanneer men iets wenscht te weten over een bepaalde kwestie. Men ontkomt bij het lezen niet aan den indruk, dat de auteur de literatuur over het onderwerp slechts ten deele heeft geraadpleegd. Zoo zoekt men in het boek tevergeefs naar een verwijzing naar het werk van Speter over de voorloppers van Lavoisier en wordt de figuur van dezen grooten Franschman wel wat eenzijdig belicht.

Frappant is de wijze, waarop de schrijver doet uitkomen, dat een der leidende principes van de phlogistonleer, door Lavoisier in zijn systeem is overgenomen. Wanneer men het Engelsche werk vergelijkt met de corresponderende hoofdstukken uit van Deventer's „Grepn uit de historie der chemie", komt men weer tot bewondering van de wijze waarop van Deventer zijn stof behandeld heeft.

Het boek, dat zeer behoorlijk is uitgevoerd, kan ter lezing worden aanbevolen, ofschoon er niet van getuigd kan worden, dat het bepaald „in een dringende behoefte voorziet".

Jos. de Liver.

* * *

675.024.43 (022)

Dr. G. Grasser, Petit traité pratique et théorique du tannage au chrome, traduit par G. Marmuse et M. Dietz. Paris, Gauthier-Villars, 1934, 246 pp., 16 × 25 cm, fr. 40.—.

Bij het doorzien van het boek valt het op, dat we hier te doen hebben met een compiler, die op sommige punten noodeloos langdradig en op andere punten onvolledig is. Voor de praktijk, waarvoor het boek in de eerste plaats bestemd schijnt, had het theoretisch gedeelte veel korter en overzichtelijker kunnen zijn.

In het praktisch gedeelte wordt o.a. op blz. 143 een recept gegeven voor een looivocht volgens Procter, waarbij de hoeveelheid zwavelzuur veel te gering is, om een behoorlijk vocht te kunnen leveren. De nieuwere onderzoekingen voeren bovendien tot geheel andere verhoudingen. De resultaten van de nieuwste onderzoekingen van Prof. M. Bergmann en ook van Prof. E. Kuntzel, verkregen in Dresden en Darmstadt, ontbreken geheel, terwijl toch o.a. de onderzoekingen van Kuntzel over de pickels, van doorslaggevende betekenis zijn. De naam Kuntzel komt in den index onder de namen der auteurs zelfs heelemaal niet voor.

Naast het bekende boek van Prof. E. Stiasny over de chroomlooiing lijkt ons dit boek eenigszins overbodig, al kan niet ontkend worden, dat de prijs der oningebonden Fransche uitgave laag is.

Dergelijke boeken, die toch bedoeld zijn om regelmatig geraadpleegd te worden, zouden echter beter ingebonden kunnen zijn

H. van der Waerden.

* * *

66.083.2(022)

Harold Tongue, The Design and Construction of High Pressure Chemical Plant. Chapman and Hall, London, 1934, IX + 420 pp., 307 fig., 16 × 25 cm, geb. 30/—.

De schrijver, lid van den staf van het „Chemical Research Laboratory” te Teddington, heeft in die functie veel ervaring opgedaan met betrekking tot het werken bij hoogen druk en hij heeft contact verkregen met op dit gebied op den voorgrond tredende instellingen. Steunende op een gedegen kennis, is hij er in geslaagd de beginselen van het ontwerpen en construeeren, van tegen hoogen druk bestendige toestellen, op heldere wijze uiteen te zetten. De technologische betekenis van het werken bij hoogen druk is den laatsten tijd bijzonder groot en veelzijdig geworden. Het boek, dat hieraan o.a. aandacht wijdt, behandelt ook de materialen, welke voor verschillende temperatuurgebieden het meest geschikt zijn. Scheikundige en werktuigkundige kennis, op een gelukkige wijze in den auteur verenigd, doen hem ook een open oog hebben voor de niet minder belangrijke praktische eischen, zooals b.v. de wijze van constructie (hoofdstuk IV).

Het werk bevat een schat van gegevens; ook z.g. details (fitting- en pijpwerk en kleppen) worden uitvoerig behandeld (hoofdstuk VI). Herhaaldelijk worden maatregelen besproken ter bevordering van de veiligheid.

Het royaal en keurig uitgevoerde boek wekt met zijn systematischen opbouw, zijn rijkdom aan figuren en platen, zijn vele tabellen en het verbinden van theoretisch inzicht aan praktischen zin, bij den lezer bewondering en dankbaarheid. Tot erkentelijkheid stemt ook de belezenheid van den schrijver, die mede niet-Britsche literatuur recht laat wedervaren en op menige plaats ook het werk van onzen landgenoot Michels noemt.

Vooraanstaande firma's, zowel leveranciers van toestellen voor hoogen druk, als groot-gebruikers van dergelijke toestellen, hebben den auteur van hun inzichten en ervaringen mededeeling gedaan. Menige inlichting van deze soort wordt in dit boek voor het eerst gepubliceerd.

Samenvattend kan gezegd worden, dat Tongue het onderwerp, dat den bewerker hooge eischen stelt, breed en met bekwaamheid heeft aangepakt en zijn taak met succes heeft volbracht. Wij wenschen het boek, dat ook aan recente belangrijke octrooi-aandacht schenkt, in veler handen.

L. Hamburger.

* * *

544.8(022)

W. Geilmann, Bilder zur qualitativer Mikroanalyse anorganischer Stoffe. Leipzig, Verlag Leopold Voss, 1934, 40 tabellen, 12 pp., 16 × 23 cm, RM. 8.—, geb. RM. 9.—.

Voor degenen, die zich met de mikrochemie van anorganisch materiaal bezig houden, is dit boekje een zeer welkom hulpmiddel. Men treft er niet minder dan 240 fotografische afbeeldingen in aan van gebruikelijke kristalformaties, dikwijls, wat ongetwijfeld zeer goed gezien is, in verschillende stadia van ontwikkeling. De reacties worden kort beschreven en zijn gekozen uit de gangbare leerboeken, zoodat het werkje hiernaast met vrucht te gebruiken is.

A. M. de Wild.

CHEMISCHE KRINGEN.

Amsterdamsche Chemische Kring. In de vergadering van 19 October heeft de heer A. de Jong uit Vlaardingen, technisch adviseur van de Unilever N.V., een lezing (met projectie) gehouden over: „Praktijk en theorie van het zeepzieden”.

* * *

Bossche Chemische Kring. In de vergadering van 21 Sept. spraken Drs. E. Noyons (Eindhoven) en Ir. W. C. L. van Zwet (Eindhoven).

De heer Noyons sprak over: „Cholesterol in bloed”. Hij behandelde eerst het voorkomen van cholesterol, de methoden om het af te scheiden en kwalitatief aan te toonen en besprak daarna uitvoeriger de verschillende methoden van quantitative bepaling. Op grond van gegevens uit de literatuur en eigen onderzoekingen kwam de spreker tot de conclusie, dat de colorimetrische methode (reactie van Liebermann-Burchard) weinig betrouwbaar is, de gravimetrische methode (met digitonine) verschillende bezwaren heeft, doch de titrimetrische bepaling in verschillende uitvoeringsvormen goede resultaten geeft.

De heer van Zwet vertelde over zijn ervaringen met o. oxy-chinoline („oxine”) in de analytische chemie. Voor scheidingen zijn de resultaten over het algemeen minder gunstig, alleen voor de afscheiding van Be is het oxine zeer geschikt, omdat het met dat metaal geen complex vormt. De moeilijke scheiding van Be van Al en Fe verloopt met behulp van oxine zeer gemakkelijk. Zeer bruikbaar is het oxine ook om metalen in een gemakkelijk bepaalbare vorm neer te slaan, wanneer de scheiding eenmaal langs anderen weg is voltrokken. Vooral met Al heeft de spreker gunstige resultaten bereikt. De bepaling kan dan plaats hebben door titratie van het oxine met KBr en KBrO₃, daar het zeer gemakkelijk gebromeerd wordt (tot 5—7 dibroomoxine). Voor colorimetrische microbepalingen is het oxine ook zeer bruikbaar, blijk. Al-oxinaat, opgelost in zoutzuur, kan worden gekleurd door koppeling van het oxine met diazobenzeensulfonzuur, of nog beter met benzidine-mono- en disulfonzuur, zooals door spreker is gevonden. Het oxine kan dus in verschillende gevallen zeer goede diensten bewijzen.

* * *

Haagsche Chemische Kring. Vergadering op Maandag 22 October 1934, des avonds te 8 uur, in Diligentia, Lange Voorhout 5. Voordracht van Dr. J. M. Bijvoet (Amsterdam) over: Kristalstructuren (met demonstraties).

Introductie tot deze vergadering aan te vragen aan den 1sten Secretaris, van Beverningkstraat 99b. Dit geldt alleen voor inwoners van den Haag; leden der Ned. Chem. Ver. van elders zijn ook zonder introductie welkom).

* * *

Chemische Kring Leeuwarden. Bijeenkomst op Maandag 22 October 1934, 's avonds te 8 uur, in Hotel Nieuwe Doelen. Voordracht van mejuffrouw Dr. E. Petter over „Purperbacteriën”.

* * *

Leidsche Chemische Kring. Prof. Dr. A. E. van Arkel zal voor den Kring een reeks voordrachten houden over: „Bouw en eigenschappen van anorganische moleculen”.

De eerste drie zullen plaats vinden op de Donderdagen 15 en 29 November en 13 December, in het Anorganisch-Chemisch Laboratorium, Hugo de Grootstraat 27, telkens des avonds te 8 uur. Alle belangstellenden zijn welkom.

* * *

Nijmeegsche Chemische Kring. Op 30 October a.s. zal Prof. Schoorl uit Utrecht een lezing houden over: „De analytische chemie der suikers”. In de maand November zal Dr. P. Dobbeltmann (Nijmegen) spreken over: „De nieuwe vervangmiddelen van zeep en hun beoordeeling”.

* * *

Rotterdamsche Chemische Kring. Rooster der spreekbeurten voor het jaar 1934—1935 (in het gebouw der H.B.S. aan den 's-Gravendijkwal).

Maandag 15 October 1934. Dr. Jan Smit (Amsterdam), Reiniging van afvalwater.

12 November 1934. Dr. C. J. Bakker (Eindhoven), Kunstmatige radioactiviteit.

10 December 1934. Dr. M. Wagenaar (Rotterdam), Microchemisch onderzoek van een Egyptische kleuren-collectie.

14 Januari 1935. Dr. Ir. L. E. den Dooren de Jong (Rotterdam), Chemische beschouwingen over immuniteit-processen.

18 Februari 1935. Prof. Dr. J. P. Wibaut (Amsterdam), Nieuwere onderzoekingen over substitutiereacties in verband met synthetische methoden.

18 Maart 1935. Prof. Dr. W. Reinders (Delft), Het latente fotografische beeld en zijn ontwikkeling.

Den leden wordt verzocht hun contributie (f 3.—) vóór 1 December te storten op de girorekening van den kring No. 128280. Na dien datum wordt met verhooging van f 0.30 incassokosten daarover beschikt.

Utrechtsche Chemische Kring. Het bestuur is thans als volgt samengesteld: Voorzitter Dr. A. Massink, vice-voorzitter Dr. J. W. A. van Hengel, secretaris Dr. H. J. Edelman.

PERSONALIA, ENZ.

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde hoofdvak chemie, mejuffrouw J. L. Robert, voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw H. A. A. Bakker (niet E. J. A. G. Bakker, zooals op blz. 611 werd vermeld) en de heer G. van Wouw.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur de heeren J. C. Baan, E. A. M. F. Dahmen, C. van Dorp, H. van Duuren, W. Folkersma, R. Hesselink, A. J. de Leeuw, G. Menalda van Schouwenburg, jhr. A. Meijer, H. J. Phaff, M. H. R. J. Plusje, M. Stap, L. J. M. Teepe, B. M. van der Veen, A. S. Vos en H. J. Werner.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer J. B. G. Hurenkamp en voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie de heer J. van der Meer.

Van 27 October tot 1 November a.s. vindt in het Maison de la Chimie, Centre M. Berthelot, 28, rue St. Dominique, Parijs, 7e, een tentoonstelling plaats van laboratoriumhulpmiddelen. Ter gelegenheid daarvan zal Dr. M. Martin op 29 October te 21 uur spreken over de normalisatie van laboratoriumproducten, Dr. M. L. Chassevent op 30 October te 17u.30 over de toepassing van X-stralen bij de chemische analyse en mevrouw ing. Roy over de toepassing van photo-electrische cellen in de analytische techniek.

Symposium over normalisatie van glaswerk. Op 28 October vindt in het Maison de la Chimie dit symposium plaats, georganiseerd door de Société de chimie industrielle.

Programma: I. La normalisation par M. Girardeau, Directeur de l'Association Française de Normalisation. II. Introduction à la normalisation de l'outillage du laboratoire par M. Marteret, Administrateur-Délégué de la Société Prolabo. III. La normalisation de la verrerie du laboratoire: en Allemagne, par M. H. Franck, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Berlin; en Angleterre, par M. Verney Stott, du National Physical Laboratory; en Belgique, par M. Gilard, Directeur technique des Cristallerie du Val Saint-Lambert; en Italie, par M. le Prince Ginori-Conti, Sénateur du Royaume d'Italie; en Tchécoslovaquie, par M. le Professeur List, Président de l'Association Tchécoslovaque de Normalisation; en France, par M. Thorel, Directeur de la Société Le Pyrex, et M. Marteret, Administrateur-Délégué de la Société Prolabo. IV. L'organisation internationale de la normalisation par M. List, Président de l'I.S.A. V. Discussion. VI. Conclusions par M. Cellerier, Président du Symposium, Directeur du Laboratoire d'Essais du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Verschenen is Mededeeling No. 7 van de Centrale Commissie der Stichting voor Materiaalonderzoek: De electrochemische theorie der corrosie door Dr. Ir. H. van der Veen (76 blz., verkrijgbaar tegen storting van f 1.50 op de postrekening 164188 van genoemde stichting te 's-Gravenhage).

Wij ontvingen: Verslag van de werkzaamheden van de Keuringsdienst van Waren te Leiden over het jaar 1933; idem van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN

(aanvragen te richten tot de redactie).

- H. Bechhold, Einführung in die Lehre von den Kolloiden. T. Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1934, 160 pp., RM. 9.—. geb. RM. 10.—.
K. E. Rasmussen, Investigations of clupein, part I. Compt. rend. trav. Lab. Carlsberg, 1934, 19 pp., 1 Kr.
F. Ph. A. Tellegen, Dioxaan en derivaten, Proefschrift Delft. W. D. Meinema N.V., Delft, 1934, 147 pp.
F. Kolke, Lack-Tabellen über Zusammensetzung und Verarbeitung von Lacken. O. Elsner, Berlin, 1934, 40 pp., RM. 3.50.
C. A. H. von Wolzogen Kühr en L. S. van der Vlugt, De grafiteering van gietijzer als electro-biochemisch proces in anaerobe gronden; Moorman's Periodieke Pers N.V., den Haag, 1934, 62 pp.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

Spelling. Naast de spelling volgens de Vries en te Winkel (met de bekende vereenvoudigingen zooals een i. p. v. eenen en eene) wordt thans ook de door den Minister van Onderwijs aangegeven vereenvoudigde spelling in dit Weekblad toegelaten. Men passe daarbij de bekende regels toe, die o. a. in de „Toelichting op de nieuwe spelling 1934" van Prof. Verdenius (Groningen, Noordhoff, f 0.15) zijn vermeld.

Chemische Kringen. Agenda en verslagen van vergaderingen van chemische kringen ontvangt de redactie liefst uiterlijk Maandagavonds. Korte berichten kunnen 's Woensdags nog in de opgemaakte aflevering geplaatst worden.

VRAAG EN AANBOD.

(correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door).

Ter overneming gevraagd:

- Z. Physik, geheele reeks of losse deelen.
Hager, Handb. der pharm. Praxis.
Dietrich, Manual (laatste druk).
Registreerend apparaat voor rookgassenonderzoek.
De Vooy's, Mech. Techn. Deel II, 2; Textielnijverheid.
Een olievacuumpomp met motor (wisselstroom 125 volt).
Cylinders met (voor) waterstof, zuurstof, stikstof (met reduceerventiel).
Lab.-manometer voor vacuum-distillatie.
Aluminium doppen voor cultuurbuizen volgens Kapsenberg.
Dr. Eduard Strasburger, Das botanische Praktikum.
Lunge-Berl, Chem.-techn. Untersuchungsmeth. Bd. II, 6e dr.
Commentaar op de Nederl. Pharmacopee.
Nederl. Pharmacopee Ed. V.

Ter overneming aangeboden:

- Schmidt, Kurzes Lehrb. org. Chem. (1920).
Autenrieth-Rohjahn, Quant. chem. Anal. (1931).
Lorentz, Beginselen der natuurk. 2 dln. (1925).
Strasburger, Lehrb. Botanik (1923), 16e druk.
Moel, Handb. Plantbeschrijving (1925), 2e druk.
Biltz, Uebungsbeisp. unorg. Experimentalchemie (1920).
Kolthoff, Gebrauch der Farbenindikatoren (1926).
Adams and Johnson, Elementary Lab. Exp. (1928).
Ber. 1905 t/m 1931 (geb. 1905—1915).
Chem. Zentr. 1908, 1909, 1925, 1926, 1927 (alle geb.).
Z. Electrochem. 1904 t/m 1911 geb., 1927 en 1928 los.
Z. angew. Chem. 1907 t/m 1912 geb. 1928 t/m 1933 los.
Chem. Fabrik 1929 t/m 1933 los.
Chem. Weekblad 1926 t/m 1933 los.
Rec. trav. chim. 1926 t/m 1930.
Lorentz, Beginselen der natuurk. I en II, 8ste dr..
Holleman, Leerb. der anorg. chemie, 8ste dr. (1924).

Het aangeboden en gevraagde wordt driemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgave noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.